

620

R

REVISTA del COLEGIO

FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

NÚMERO 4/87 AÑO 30





**Nuestros conocimientos
al servicio de su empresa**
Radiográfica Costarricense, S.A.

Cualquiera que sean las necesidades de su empresa en cuanto al manejo de información, nuestros conocimientos pueden serle sumamente útiles para recomendarle servicios que debe implementar o bien para optimizar los que ya posee.

No vacile en llamarnos para obtener una asesoría inmediata que lo lleve a solucionar sus necesidades en materia de telecomunicaciones. Recuerde que los años de experiencia nos han hecho expertos para servirle mejor.



**Radiográfica Costarricense
S.A.**

La empresa de la telemática en Costa Rica

Calle 1 Ave. 5 Teléfono: 33-5555 Télex: 1012+ Facsímil: 23-1609

02 003-
N 964m

**MAS DE
500.000
personas**

**Caminaron, pasearon
y se detuvieron
sobre este piso en
FERCORI '87**



**Se demostró así la
excelente calidad
de la tecnología
italiana de Ceinsa...**

**Belleza
Duración y Limpieza**



**Teléfonos. 73-7144 / 73-7061
Apartado 8-5.400**

ESTRUCTURAS DE ACERO ARMCO



Para Drenajes



Para Colectores Pluviales



Puentes



Seguridad Vial

Soluciones rápidas y eficientes para diferentes aplicaciones de ingeniería.

Para reducir tiempo y costos en la construcción de caminos y en diversas aplicaciones urbanas.

Existe una solución rápida y económica: ESTRUCTURAS DE ACERO ARMCO.

En secciones diversas son usadas en Drenajes, Colectores Pluviales, Puentes y Seguridad Vial. Las Estructuras de acero corrugado ARMCO pueden ser galva-

nizadas o con Recubrimiento Epóxico.

No requieren cimentaciones especiales. El costo del transporte es muy bajo y el armado es sumamente sencillo.

Las Estructuras de Acero corrugado ARMCO cumplen con las normas ASTM, tienen alta resistencia y larga vida útil.

Para mayor información, favor contactar:

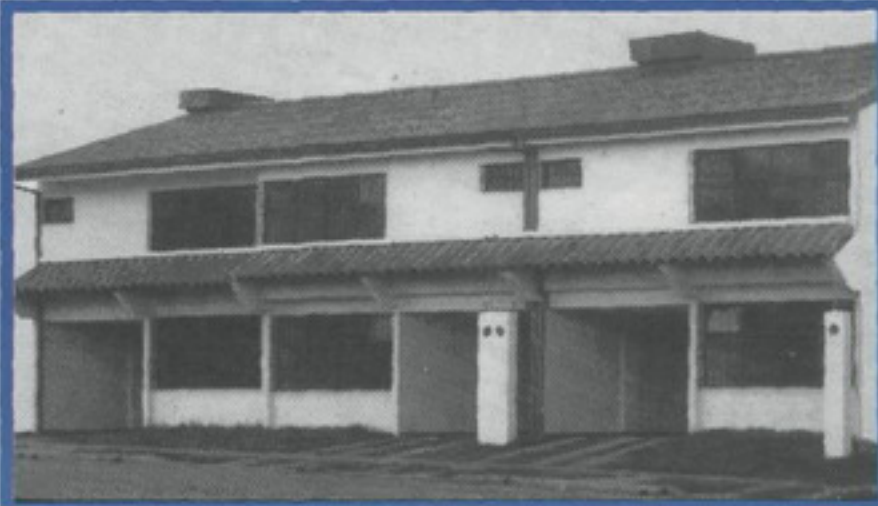
¡CONSULTENOS!



**ARMCO LATIN AMERICA DIV.
AMERICA CENTRAL**

San José, Costa Rica, 225 mts. al Este del Gimnasio Nacional sobre Avenida 10.
Tels.: 33-2378 • 22-9255, Télex: 2977 DISA • C.R.

Por seguridad Fibrolit 100



La excelencia en el diseño, en los materiales y en la construcción, garantizan la seguridad de una obra. Un estricto control de calidad en la fabricación y la gran sencillez de instalación, aseguran que las paredes de Fibrolit 100 se construyen de acuerdo al diseño y a los planos. Además, tiene un excelente comportamiento sísmico. Definitivamente, Fibrolit 100 de Ricalit es más seguro.

Ricalit
arquitectura de hoy

Décor

PORTONES S.A.

Tel. 36-0125 - 35-4563

Apdo. 756-1100 Tibás, C.R.

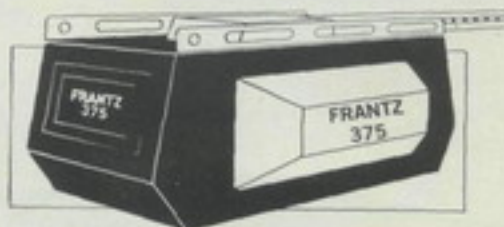


el portón solución!

Portones Levadizos,
Corredizos y Abatibles.

- Livianos y fuertes.
- No se pudren, no se herrumbran.
- Bajo costo de mantenimiento.
- Se suministran con sus herrajes completos, rieles, accesorios, cerradura con llavín.
- Colores lisos y jaspe de madera.
- Con o sin control remoto

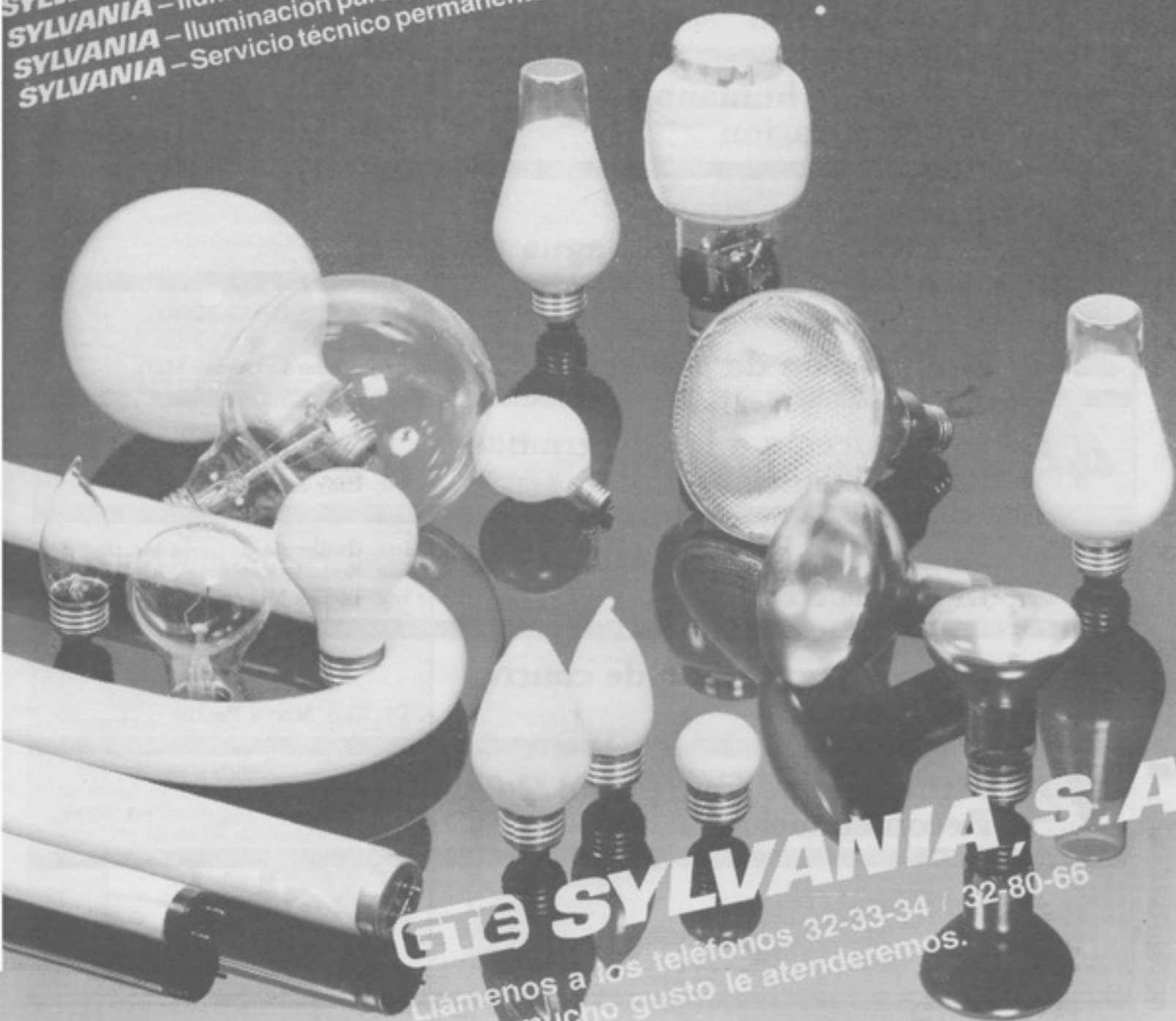
operadores electrónicos



La solución al
problema de abrir
y cerrar su portón

Para obtener excelencia
y variedad en iluminación
usted sólo debe decir una palabra:
SYLVANIA

SYLVANIA - Bombillos para todo uso
SYLVANIA - Amplia gama de tubos fluorescentes
SYLVANIA - Iluminación industrial y comercial
SYLVANIA - Iluminación para interiores y exteriores
SYLVANIA - Servicio técnico permanente



GIE SYLVANIA, S.A.

Llámenos a los teléfonos 32-33-34 / 32-80-66
y con mucho gusto le atenderemos.

Sumario

6 Agua potable

Dr. Luis Alberto Valverde Obando

16 El recurso humano en la organización

Master. Luis Arturo Quesada Oviedo

20 El tubo de cobre y el agua potable

26 Reubicación de población

Arq. Eduardo Brenes Mata

44 Introducción a los diagramas de precedencia

Ing. Eloy Morúa Padilla

56 Generación de las plantas hidroeléctricas

Ing. Guillermo A. Loria Martínez PhD.
Ing. Rodolfo Espinoza Valverde
Ing. Ismael Mazón González, M. Sc.

66 Sistema Integrado de control de proyectos

Dr. Eloy Morúa Padilla

74 Seminario de Control de Calidad - Recomendaciones

COMISIÓN DE LA REVISTA DEL
COLEGIO FEDERADO DE
INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS
DE COSTA RICA

Ing. Topógrafo
MARTÍN CHAVERRI

Ing. Civil
BERNAL LARA

Ing. Electricista
ISMAEL RETANA

ICO
AHIAS STELLER PORRAS

Director Ejecutivo a.i.
Ing. **RODRIGO SOJO JIMENEZ**

Periodista
JORGE COTO E.

Producción
ALFREDO MASS

Publicidad
GINNETTE ARIAS M.

Diseño Original
CRISTINA DE FINA

Tel.: 21-5005
Apdo. 780-2100

El colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresados por sus miembros en esta revista. Pueden hacerse reproducciones de los artículos de esta revista, a condición de dar crédito al autor y al CFIA, indicando la fecha de su publicación.



Apartado Postal 2346, San José
Teléfono: 24-73-22

Editorial

A pesar que la vivienda adecuada es un derecho fundamental reconocido universalmente desde hace más de un cuarto de siglo, la situación general de la vivienda y los servicios básicos empeora cada vez más, en forma alarmante, para las familias más pobres de los países en desarrollo.

Conscientes de ese problema y como medio de atraer la atención sobre esta situación, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 1987 Año Internacional de la Vivienda para las Personas sin Hogar para lo cual se organizaron programas y actividades a nivel mundial.

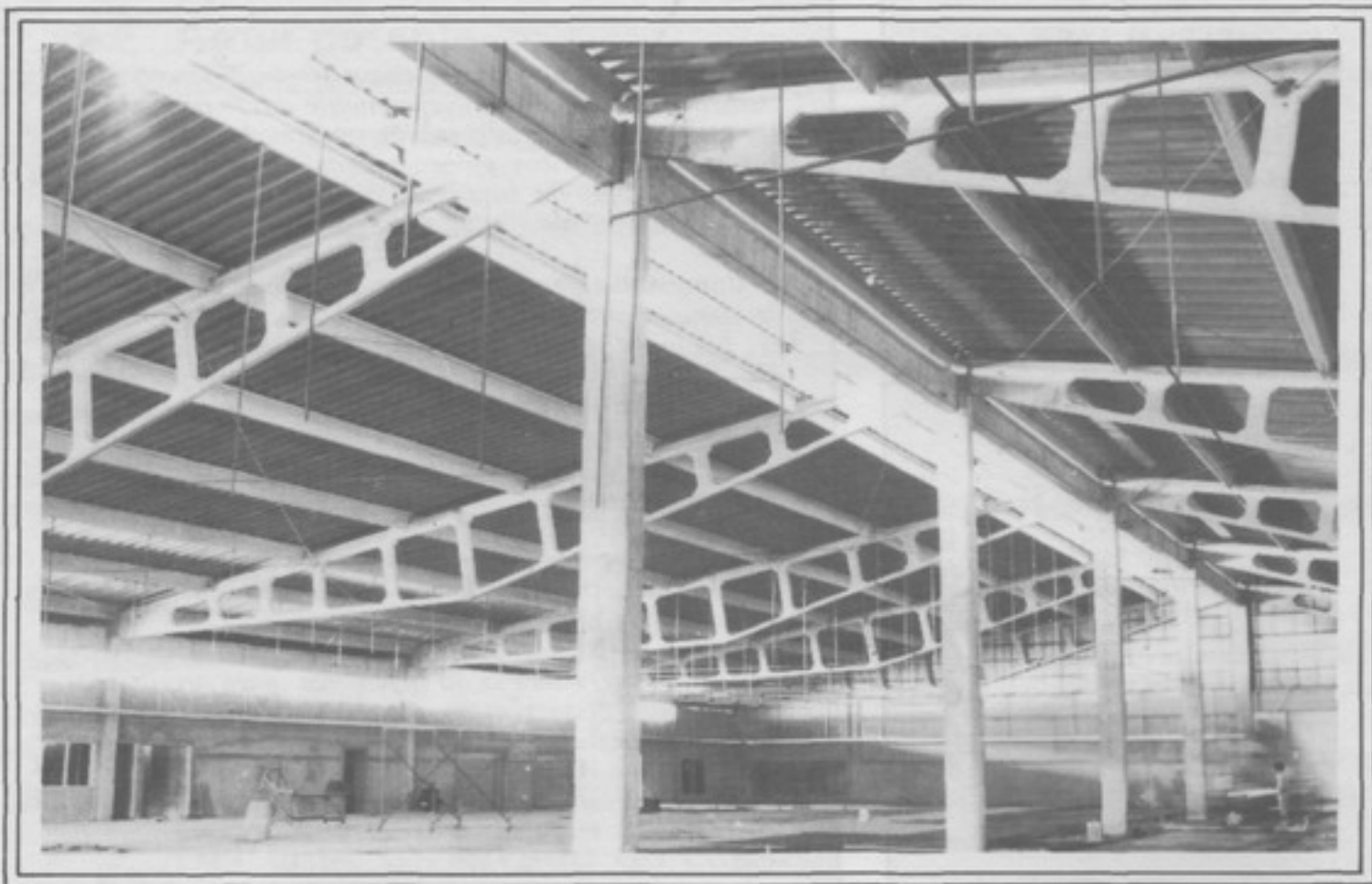
Nuestro país se sumó a la preocupación por el problema de los sin techo y varias entidades aunaron sus esfuerzos para patrocinar un evento que tuviera en cuenta la realidad Latinoamericana y del Caribe frente al drama de la falta de Vivienda.

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, dado el profundo sentido social que implica este Foro Latinoamericano y del Caribe de la Vivienda para las Personas sin Hogar, adhirió su participación, junto a otras instituciones, para el evento que se desarrollará en nuestro país entre los días 21 y 25 de setiembre de 1987.

Destacadas personalidades y especialistas en la materia se darán cita en San José, en esta oportunidad, para dar a conocer la situación habitacional en Latinoamérica y el Caribe, aunar criterios, unificar frentes de acción y generar respuestas a muchos interrogantes que nos preocupan.

Bodegas prefabricadas de concreto:

OTRA EMPRESA CONSTRUYO CON EL UNICO SISTEMA FLEXIBLE QUE PERMITE MAYOR ESPACIO ENTRE COLUMNAS: CONSTRURAPID PC



Hilaturas Costarricenses, S.A., lo analizó y se decidió por el Sistema Construrapid PC para construir 5508 M2 de bodegas.

Diseñadas por Francisco Mas y Asociados Ltda. y construídas por Samuel Rovinski, en sólo 18 semanas Hilaturas Costarricenses, S.A.,

estrenó a un costo menor sus nuevas áreas industriales obteniendo el espacio entre columnas que necesitaba, mayor iluminación natural y temperatura uniforme con el Sistema de Monitoreo PC, y una construcción antisísmica de mayor seguridad.

Para mayor información

Productos de Concreto, S.A. – Sistema **CONSTRURAPID**  – Telefono: 26-33-33

usted

TIENE DERECHO A DORMIR TRANQUILO...



En lo que se refiere a Domos y Láminas Plásticas, nosotros asumimos los problemas. Tenemos la experiencia, tenemos la tecnología y tenemos un excelente personal, muy capacitado y muy responsable.

plastiluz 

MARCA REGISTRADA DE:

 **neon nieto s.a.**

TEL. 35-6755 APDO. 3499-1000 S.J. C.R.



Agua potable

Dr. Luis Alberto Valverde Obando

*“Agua es vida y salud,
no hay paz sin alimento,
ni alimento sin agua”.*



1981 1990

“Agua limpia y saneamiento adecuados para todos”
Decenario Internacional del Agua Potable
y del Saneamiento Ambiental.

Anotaciones introductorias:

El agua, fuente de vida, ha sido objeto de atención de gobernantes, ciudadanos, filósofos, poetas, y otros. Su papel es trascendental en la historia de los pueblos, al ser edificadora de la existencia humana; el agua ha sido germen del desarrollo social y económico de pueblos y civilizaciones desde los tiempos más remotos de la historia de la humanidad. Sin agua nadie puede sobrevivir más de unos días; este elemento vital de la existencia humana cubre alrededor de tres cuartas partes de la superficie terrestre. Por su parte el agua dulce, que es necesaria para que los seres humanos mantengan la vida, la salud, y las actividades productivas, constituye sólo el 0,8 % de la provisión mundial... y nadie sabe en qué proporción está contaminada.

El desarrollo nacional está vinculado al factor agua, no como una categoría de inspiración poética, sino como una realidad inmanente que ha transformado las condiciones de vida del costarricense. La dotación de agua potable y la consecuente sanidad ambiental, han posibilitado el actual desarrollo del país. Desde finales del siglo pasado el gobierno con su propio esfuerzo y con el apoyo de entidades internacionales inició la construcción de acueductos; y en la segunda mitad de este siglo se crearon nuevos sistemas administrativos y técnicos para atender las necesidades de agua potable y alcantarillado sanitario con un carácter nacional. No obstante la preocupación de los gobernantes, el desarrollo de los servicios de acueductos y alcantarillados no avanzó con la misma rapidez que el desarrollo nacional en su totalidad, llegando a la aparición de apremiantes necesidades de dotación de agua potable y la protesta social consecuente. Planteado lo anterior, con el presente artículo trataremos algunos de los problemas de la carencia de agua que originan estimables protestas populares, principalmente en el Área Metropolitana de San José. Al finalizar, se expondrán algunas expectativas y limitaciones en cuanto a la carencia de agua potable.

Cabe agregar que nos motiva a escribir este artículo la consideración

de las Naciones Unidas de que la carencia de agua potable y el saneamiento ambiental es la situación que "afecta más gravemente a los países en desarrollo y constituye una limitación de importancia para su desarrollo. Según cálculos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua o el saneamiento deficiente causan el 80 % de las enfermedades, que reducen crónicamente la capacidad de funcionar debidamente a la población" (1).

Bajo la consideración de que en el momento actual la mitad de la población del mundo —unos 2.000 millones de hombres, mujeres y niños— carecen de acceso razonable al suministro adecuado y seguro de agua y muchos más seres humanos carecen del saneamiento adecuado, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (HABITAT), celebrada en Vancouver, Canadá en 1976, mencionó —por primera vez—, la necesidad de enfocar el problema del suministro de agua y el saneamiento en un plazo mundial, y se estableció la meta para 1990. De esta forma, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en nombre de varios organismos de las Naciones Unidas apoyaron la realización de actividades relacionadas con el agua potable y el saneamiento. Así la Asamblea General de las Naciones Unidas inauguró el 10 de noviembre de 1980 el Decenio Internacional del agua potable y el saneamiento ambiental, cuyo lema es:

"Agua limpia y saneamiento adecuado para todos".

Planteado lo precedente, este artículo se inserta dentro de las actividades del Decenio, y más concretamente dentro de las actividades que realiza la Comisión Interinstitucional Nacional sobre el Agua, la Mujer y los problemas sociales que se organizó en San José desde 1984 (2).

El agua potable y los problemas sociales:

Es un hecho constatable que Costa Rica no escapa a los problemas derivados de la carencia de agua potable en zonas urbanas y rurales, lo que por supuesto incluye a la metrópoli San José.

La capital ha dejado patrones de comportamiento tradicional para con-

vertirse en una ciudad de gran avance, no obstante el contexto de subdesarrollo que caracteriza a nuestro país. Es evidente que a partir de los años 60, esta nación inició un proceso de desarrollo diferente al anterior, caracterizado por la implantación de un nuevo modelo en el cual el adelanto económico-social nacional se basó principalmente en un proceso creciente y foráneo de industrialización. Este proceso de desarrollo industrial vino a requerir de una mayor infraestructura energética que se previó desde finales de los años 40 y se consolidó en la década siguiente con la creación del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y sus numerosos programas de electrificación y telecomunicaciones.

Ahora bien, el nuevo modelo de desarrollo no sólo requirió de infraestructura energética, sino también de una mayor mano de obra calificada que solventara la necesidad que la producción industrial requería. Es así como a partir de los años 60 el país inicia en forma un proceso de industrialización creciente, que no difiere mucho del que también ocurre en otros países latinoamericanos desde décadas anteriores.

La concentración de población en el Valle Central, el proceso de urbanización centralizado principalmente en esta parte del país, aunado a la explosión demográfica de los últimos años de 1950 y los primeros de la década del 60 (en los que alcanzamos la increíble tasa de natalidad de 3,8% de crecimiento anual, segundo lugar en crecimiento poblacional del mundo) han llevado a una demanda de la vivienda en forma desmesurada y casi sin planificación— pese a los esfuerzos meritorios que sobre este último aspecto desarrolla el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo—, con el cual se alteraron las proyecciones de dotación de agua potable para las nuevas casas.

Desde los años 60, el Área Metropolitana de San José concentró una alta población del país —más de una cuarta parte de la población nacional—, implicando y proyectando un desarrollo poblacional desmedido (3) para el cual no se estaba preparado suficientemente en cuanto al sistema de dotación de agua potable. En el siglo

pasado y la primera mitad de presente, los acueductos los construyó principalmente el Gobierno de la República, pero también algunos fueron construidos por el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública. Todos estos acueductos, una vez terminados, se entregaban a las municipalidades para su operación, mantenimiento y administración. Esta práctica se estableció desde que se inauguró la primera cañería de San José, el 25 de octubre de 1868, y fue entregada para su operación a la Municipalidad de San José (4).

Las municipalidades, relevadas de la carga financiera que implicaba la construcción de acueductos, fijaban las tarifas mínimas que no cubrían ni los costos de las obras; por tal motivo no se preocuparon por la recuperación del capital invertido, ni por el reemplazo de tales obras y, en muchos casos, ni por la potabilidad del agua (5).

Los servicios de acueductos a cargo de la organización municipal resultaban insuficientes para atender las necesidades de la población, y como respuesta a esta urgente demanda de agua potable, en virtud del crecimiento poblacional y la insuficiencia de acueductos, que exigía medidas correctivas a nivel nacional, se crea mediante la Ley No. 2726 del 14 de abril de 1961 el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SNAA), una institución con potestades y recursos técnico-administrativos para solucionar los problemas referentes al agua y al alcantarillado sanitario en forma integral, no local. El SNAA se transforma, mediante la Ley No. 5915 del 12 de julio de 1976 en el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), conocido como AyA. A esta nueva institución autónoma de servicio público se le asignaron, entre otras, las siguientes funciones (6):

1. Fijar políticas, planear, administrar, diseñar, construir, mantener y resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable, para usos domésticos e industriales, y de cualquier otra naturaleza, a todos los habitantes del país. Asimismo, le compete lo concerniente a la recolección, tratamiento y disposición de aguas negras, pluviales y servidas del país.

2. Promover la reforestación de las cuencas hidrográficas que determinen y el control de contaminación de las aguas mismas.
3. Establecer las tarifas que deben cobrarse por la prestación de los servicios públicos citados, sean estos suministrados por organismos oficiales o particulares, para su posterior aprobación por parte del Servicio Nacional de Electricidad (SNAE), el organismo oficial encargado de la regulación tarifaria de los servicios públicos del país.

*La falta de agua
o el saneamiento
deficiente causan
el 80% de
las enfermedades.*

Conviene anotar que la población costarricense de la primera mitad del presente siglo, aunque sufría problemas de abastecimiento de agua potable en el hogar, satisfacían esa necesidad mediante la utilización paralela al acueducto, de agua proveniente de quebradas, ríos y aguas subterráneas (pozos); sin embargo, la población de la segunda mitad de este siglo varía esa costumbre dada la alta contaminación de las fuentes naturales, la densidad poblacional y el avance de la modernización. Refiriéndose a estos últimos aspectos, anotaba en 1984 el Dr. Juan Jaramillo, entonces Ministro de Salud, lo siguiente:

“sin tomar en consideración la calidad del servicio que proporcionen los sistemas de suministro de agua, la población urbana, estimada a julio de 1979, que dispuso de agua dentro de la vivienda fue de 979.430 habitantes, equivalente al 98 %. En lo correspondiente al área rural, la población que contó con algún servicio de agua fue de 747.035, o sea el 64 %. En cuanto a la contaminación del agua

agregó que los principales problemas en el país están constituidos por descargas de materias orgánicas provenientes de aguas negras domésticas, basuras, desechos industriales y aguas de proceso de ingenios de azúcar y beneficios de café. Las aguas de despulpe y lavado de café constituyen la mayor fuente de contaminación de los recursos hídricos del país, agravada por el hecho de que su ocurrencia coincide con la época seca del verano-noviembre a febrero- cuando los ríos llevan pequeños caudales” (7).

Se puede observar en las anotaciones anteriores que las nuevas generaciones poblacionales se hacen cada vez más dependientes del complejo sistema de dotación de agua, ahora a cargo de una institución más fuerte en lo político, lo financiero y lo administrativo: el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

La cantidad de acueductos y la correspondiente instalación de redes para la dotación de agua satisface la demanda con limitaciones debido a causas tangibles, tales como lo viejo y obsoleto de algunas cañerías, el crecimiento poblacional y urbanístico acelerado, los altos costos de infraestructura (8), y otros fenómenos ligados a la utilización del medio ambiente (por ejemplo la explotación maderera y la deforestación indiscriminada). Ante el abastecimiento irregular y la carencia de agua potable, la reacción social no se hace esperar. En décadas anteriores, cuando el servicio era administrado únicamente por el Complejo Municipal, se presentó la protesta social como una reacción esporádica e individualizada, característica tradicional de la idiosincrasia costarricense. En la presente década, las presiones sociales populares son cada vez más fuertes y organizadas, en relación con la carencia de agua potable; de esta manera, corrientemente se observan mítines con airada protesta contra el gobierno y las instituciones encargadas de la dotación de agua potable en las principales áreas urbanas del país (AyA, y las municipalidades). La observación única del primer hecho, la manifestación popular representada en protestas públicas ver-

bales, escritas, el cierre de caminos y carreteras, pondría en tela de duda la labor de AyA y las municipalidades: pero al tratar de ahondar en la problemática encontramos causas importantes dignas de considerar.

El problema y la presión social

Los inicios de la labor del antiguo SNAA en los años 60 favorecieron ante la opinión pública la buena imagen de la institución, la que mediante las obras de infraestructura comenzaba a mejorar el servicio existente y llenar necesidades insatisfechas de las comunidades. Con el transcurso del tiempo, la institución cometió un error crucial en su marco estratégico político de operación, que fue establecer un lineamiento de desarrollo basado más en el componente ingenieril (obras de infraestructura) que en el social. Es decir, importaba más que el trabajo de la institución se centrara en la creación de nuevas obras de infraestructura que en el cuidado de la relación directa institución-usuarios. Es claro que el desarrollo de esta política tiene un componente lógico, pues en los años iniciales de la labor del SNAA era necesario acelerar el desarrollo infraestructural con base en las necesidades del momento. A esto se adiciona la desarticulación de esa política con la necesidad de que esas obras de infraestructura se vincularan a un vigoroso programa de conservación de los recursos naturales renovables (cuencas hidrográficas). Entre otros, la visión reducida de dar más importancia al componente ingenieril que al social, que se une a otros factores ecológicos, administrativos y técnicos, es a criterio de algunos funcionarios de AyA lo que ha deteriorado la imagen de la institución ante la opinión pública, causando como reacción en cadena, la airada protesta popular en diferentes medios de comunicación colectiva (radio, periódico, televisión) cuando en las épocas de verano falta el agua en los hogares. Esta protesta se tipifica en los últimos 10 años con la aparición abierta de movimientos de participación popular, que ante la carencia de agua potable no sólo expresan verbalmente la inconformidad sino que

realizan mitines, no pagan el servicio, cierran las vías públicas, y hasta se enfrentan a las fuerzas del orden público (ejemplo: la huelga de no pago de servicios en 1984 y la manifestación de Guadalupe y Guápiles en 1986). Estos hechos adquieren un carácter de excepcionalidad al observar el comportamiento y la paz social acostumbrada del costarricense.

Más allá del problema

Para los moradores de los hogares, el problema que se plantea de in-

mediato es abrir la llave del tubo y encontrarse que el agua sale en poca cantidad, o en condiciones poco aceptables de calidad (al respecto una frase corriente es "esta agua parece chocolate"). La carencia del agua potable en el hogar va más allá del simple hecho de no disponer del líquido en cantidad y calidad conveniente. Sin el mérito gratuito de defender a AyA, conviene decir que en esta situación no sólo se trata de problemas de carencia de agua, de cobros inadecuados por razones de desorden en un equipo de



cómputo no acorde a las necesidades de la institución; sino que el problema también tiene sus raíces en:

1. los altos costos de la infraestructura de los acueductos y sus redes. Para ejemplificar esto, veamos que en este momento el proyecto AyA -Orosi cuesta \$3.000 millones, y otro de los proyectos AyA- BID tiene un costo total de \$200 millones.
2. Que la dotación de agua es dependiente de la energía eléctrica, dice el Ing. Guillermo Porras S., Asesor de la Presidencia Ejecutiva de AyA, que la dotación de agua en el país es cada vez más dependiente de la electricidad. Solamente en el Área Metropolitana de San José se depende de 80 sistemas de bombeo por electricidad. La dependencia del fluido eléctrico tiene también sus inconvenientes, pues una desconexión de dichos servicios fuera de la voluntad de AyA -y esto ocurrió recientemente en el Área Metropolitana de San José- paralizó el bombeo del agua. La dificultad estriba aquí en que la suspensión del servicio y su reinstalación no es tan rápida, pues la conexión de los sistemas eléctricos y el llenado de los tubos desde la estación de bombeo (por ejemplo. Puente Mulas) al hogar es lenta y tarda horas. Debe anotarse que la suspensión del fluido eléctrico a veces provoca alteraciones en el equipo técnico de bombeo, agravando todavía más la situación (9).
3. La escasa o nula protección que reciben las cuencas hidrográficas es otro factor asociado a la carestía de agua. Principalmente la extracción maderera irracional, deteriora cada vez más el medio ambiente natural al no permitir la recuperación ecológica. Dice el Ing. Jorge Rodríguez, ex-Director General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que Costa Rica está a punto de convertirse en un de-

sierto si no se adoptan medidas dirigidas a poner en práctica un plan bien organizado de reforestación. Actualmente la disponibilidad de bosques (que da protección a nacientes, filtración y escurrientías) es tan reducida, y la reserva de materia prima apenas alcanza a aproximadamente medio millón de hectáreas de bosque productivo (10).

Cabe citar que algunas de las reservas forestales son invadidas por precaristas campesinos que

*El agua dulce
constituye sólo
el 0,8% de la
provisión
mundial de agua.*

en su lucha reivindicativa por disponer de tierra habilitan terrenos de vocación forestal con cultivos marginales para la obtención de productos temporales, alterando la frontera agrícola, con el consecuente costo para las cuencas hidrográficas. Ejemplo de esto es la reciente usurpación precaria de la reserva forestal del Cerro Nara en Quepos, que requiere de la intervención institucional inmediata, principalmente del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) para su desalojo, solución del problema campesino y protección de la reserva hidrológica, forestal y escénica, cuya área abarca 3.000 hectáreas.

Cabe anotar que según funcionarios de la Dirección General Forestal, "solamente un 26 % del territorio nacional se encuentra cubierto de árboles, cuando lo necesario es un 64 %; es decir, más de 32 mil kilómetros cuadrados (11).

Todo lo antes expuesto, nos remite a algunas conclusiones y re-

comendaciones importantes del Primer Congreso Ambiental de Costa Rica, que señala que en relación al uso de la tierra y su conservación:

"la solución del problema de la destrucción de recursos y del mal uso de la tierra es impensable sin una reforma agraria que dé solución al hambre de tierras de campesinos, desincentivando la colonización de zonas inadecuadas para la agricultura, y evitando que los beneficios de las zonas agrícolas más ricas y de regadío se concentren en pocas manos. Es necesario la declaratoria de protección absoluta para la totalidad de bosques poco alterados restantes del país; y de inmediato, hacer que los permisos de tala, además de ser otorgados por la Dirección General Forestal, tengan que ser aprobados por las municipalidades..."

Por su parte en el Primer Congreso Nacional sobre el agua, la mujer y los problemas sociales se recomendó que "el gobierno dicte directrices a las respectivas entidades sobre una real protección a cuencas hidrográficas, y que se declare PATRIMONIO NACIONAL las cumbres de las altas montañas y no se permita deforestar terrenos que tengan un 45 % de inclinación".

4. La poca conciencia social de los usuarios, quienes en épocas de verano se dan el lujo de lavar autos, regar jardines, mantener fugas de agua en el hogar, y hasta regar calles, todo bajo la justificación de "de por sí yo pago el agua". A esto se agrega el hecho de que veranos como los de 1984/1985 son críticos, porque las fuentes naturales de abastecimiento de agua tienden a secarse disminuyendo fuertemente su caudal, con lo cual la producción de agua potable en las plantas de tratamiento merman también el volumen. Por ejemplo, el faltante de agua que provocó los serios disturbios en el Área Metropolitana de San José (en el verano 84/ 85) estuvieron originados principalmente porque la pro-

ducción de las plantas de tratamiento de Tres Ríos bajó de 820 litros por segundo a 510 lts/seg. Igualmente sucedió en Guadalupe, en donde la producción bajó a 320 lts/seg., provocando las consecuentes manifestaciones públicas. La Planta de Sitios en Río Macho (Moravia) tuvo también una merma de 150 lts/seg. Todo lo anterior da una imagen de tragedia que debió enfrentar AyA (12), y seguirá enfrentando en este año y los años venideros. Se estima que en el verano 86/87 el faltante aproximado de agua en el Área Metropolitana es de 475 lts/seg. (13).

5. El poco conocimiento comunitario de que la falta de agua es dependiente de la calidad y cantidad de las fuentes de abastecimiento, y que ante la carencia de agua en la tubería median factores multicausales, tales como la disminución del caudal de la fuente, el sistema de filtrado lento o rápido (14), la contaminación de fuentes por desechos de origen animal, el costo del tratamiento bioquímico indispensable (sabor, color, acidez, y presencia de F y NO_3).

6. La ausencia de controles de campo sobre la contaminación de ríos provocados por empresas estatales y transnacionales.

Para profundizar todavía más en el problema, es necesario plantear lo que opinan expertos y personas que viven los problemas de la carencia de agua potable. Veamos:

Apreciaciones y recomendaciones sobre el problema (15)

Entre las principales conclusiones y recomendaciones del Primer Congreso Nacional sobre el Agua, la Mujer y los Problemas Sociales realizado en San José en abril de 1986, los participantes señalan la necesidad de que se dé una definición de una política Nacional de agua, se elabore un plan nacional que enmarque los programas de desarrollo e inversión de los distintos organismos, en los que tome en cuenta la función social del recurso,

características económicas y relación entre procesos de desarrollo del país e inversiones en obras hidráulicas, así como también la protección de cuencas hidrográficas, reforestación, eliminación de la contaminación de aguas, evacuación adecuada de basuras, protección de la flora y la fauna y en general se dé énfasis a la educación para el uso del agua. Piden que se estudie por regiones las demandas sociales, la capacidad y potencial de los recursos.

Que se realice un proyecto integral por regiones para que se dé un mayor

aprovechamiento de los recursos.

Además anotan como actividad prioritaria, la educativa, la cual debe darse con un enfoque basado en la familia, como base de la sociedad, y tendiente a fortalecer los valores sociales. Sugieren que se desarrolle una campaña educativa sobre disponibilidad y uso del agua, dando mayor énfasis en el área rural. Que se dé proyección de las comunidades, especialmente a las rurales, en los problemas de agua, y éstas se conviertan en gestoras y las instituciones brinden su apoyo y ase-



soría en la búsqueda de soluciones. Que se parta de sus necesidades sentidas y se enfatice la labor en lo que concierne a organización, discusión de proyectos, en cuanto al uso y mantenimiento de acueductos, aunando esfuerzos para contar con los recursos económicos necesarios y se dé una buena oferta del servicio. Que se establezcan en las comunidades comités de vigilancia y educación para proteger el agua y se den cursos de capacitación a líderes comunales.

En cuanto a implicaciones sociales en la falta de agua, los participantes de dicho Congreso, anotan aspectos de salud, del desarrollo económico-social del país, los procesos migratorios, la destrucción de microclimas, de la flora y la fauna y la erosión de los suelos. Finalmente, señalan la importancia y necesidad de la coordinación interinstitucional para la solución de los problemas.

EPILOGO

Nuevas expectativas y limitaciones ante el problema:

A. La Junta Interventora de AyA (1984/1985) le dio un marco socializante a su política de desarrollo institucional, donde el sujeto de la acción institucional es el usuario como beneficiario del servicio. Esto se observa en el resumen de políticas generales propuestas en la Reorganización Administrativa (16):

1. AyA desarrollará programas que permitan lograr el apoyo y aceptación de los usuarios, de las instituciones y del gobierno, lo que le ayudará a la obtención de los recursos, a una mejor operación, a implantar tarifas adecuadas y a incrementar los programas de medición.
2. AyA mantendrá un Plan Nacional de Agua y Alcantarillado a nivel nacional, integrado y coherente, a través de proyectos y programas que satisfagan las necesidades de la demanda.
3. AyA impulsará programas de educación sanitaria y uso ra-

cional del servicio. El impacto que en la salud pública y bienestar implica brindar ese servicio será nulo si el usuario no tiene educación sanitaria que le permita obtener de él el mayor provecho. Esta educación busca que el usuario aprecie en su justo valor el servicio brindado, de tal forma que los usará racionalmente y lo cuidará con la atención que merece y pagará de buen grado.

4. AyA propiciará la inclusión en el sistema educativo nacional de programas tendientes a crear en el individuo (educando) una actitud adecuada en relación a la importancia y prioridad del abastecimiento de agua potable y la recolección apropiada de aguas servidas dentro del concepto de bienestar social.
5. AyA propiciará y realizará seminarios sobre la importancia del abastecimiento del agua potable, en coordinación con organizaciones estatales, con participación de organismos locales y del usuario.
6. Se impulsará y aplicará normas de desarrollo administrativo acorde con los objetivos determinados que le facilite cumplir con las necesidades del usuario a fin de alcanzar una buena imagen y obviamente mantenerla.
7. AyA destacará en forma continua el papel que juega la atención del usuario.
8. AyA desarrollará y aplicará módulos de capacitación a comunidades, municipalidades y público en general sobre la importancia del servicio y su uso racional.

B. La meta de construir ochenta mil viviendas en cuatro años, acción punta de lanza de la política social del gobierno actual genera una pregunta inmediata: ¿de dónde saldrá el agua para ellas? Por ejemplo, en las Ciudades Oscar Felipe Arias Penón en Pavas se estableció un servicio de agua para 100 familias, pero re-

cientemente se le adicionaron 200 viviendas más, sin prever que la naciente de donde se extrae el agua no tiene potencial para más dotación. ¿Qué dice el Ministerio de la Vivienda y la Comisión Nacional de Vivienda sobre esto?

- C. Según las previsiones de AyA, los proyectos AyA —Orosi y AyA— BID, vendrán a solucionar algunos de los problemas de carencia de agua por lo menos en 30 comunidades urbanas y 30 rurales, pero ¿los solucionarán todos a corto y mediano plazo?
- D. ¿Cuándo alcanzará la ciudadanía la conciencia social necesaria para cuidar los recursos naturales renovables, no desperdiciar el agua y hacer frente común, no oposición, en la solución del abastecimiento eficaz y oportuno de agua potable?
- E. Es necesario destacar la urgente necesidad que existe en el país de estudiar las 84 leyes vigentes en materia de agua; por ello, a partir de la labor desarrollada por la Comisión Interinstitucional sobre el agua, la mujer y los problemas sociales, se integró una comisión compuesta por representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Nacional de Electricidad, Acueductos y Alcantarillados (AyA), Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), y otros, para elaborar un proyecto de ley que sea presentado a la consideración de la Asamblea Legislativa. ¿Lo aprobarán los señores diputados? ¿Podrán ellos hacer frente a las presiones de los grandes intereses económicos nacionales y transnacionales?

Todas las anteriores preguntas las dejamos para que el lector curioso reflexione sobre el problema del agua potable, y para que el científico interesado encuentre nuevos campos de investigación.

CITAS

1. N.N. U.U. Documento "Se elige emblema oficial para el Decenio

Internacional del Agua Potable y el Saneamiento Ambiental". PNUD. Nueva York, 1980.

2. Esta Comisión permanece en funcionamiento y está integrada por funcionarios de: AyA, M.C. J. D., MAG, UCR, CCSS, Ministerio de Salud, IICA, MIDEPLAN, SNE, CONICIT, IMAS, INA, MEP, IDA, ICT, Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, OPS, DELFI y otros voluntarios.

3. El Area Metropolitana de San José, tenía 290.000 habitantes en 1961 y 647.000 en 1986, lo que implica que en término de 25 años esta área tuvo un incremento poblacional de un 224.1 % de habitantes.

4. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. "Reseña histórica de la creación de Acueductos y Alcantarillados". Depto. Relaciones Públicas. Junio 1982.

5. Idem.

6. ICAA. "Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados". San José, 1986, pág. 2.

7. Jaramillo Antillón, Juan. "Los problemas de salud en Costa Rica, políticas y estrategias", Ministerio de Salud, San José, 1984, págs. 134-135.

8. Dice el Dr. Jaramillo que "en el año 2.025 seremos más de 5.000.000 de habitantes en Costa Rica y suponiendo que mantenemos el mismo consumo per capita, el país está obligado a duplicar los abastecimientos de agua". AyA. Boletín Rumbos No. 468, San José, Agosto 1986, pág. 10.

9. Exposición en televisión del Ing. Eladio Prado, Presidente Ejecutivo de AyA, a manera de explicación de los trastornos de dotación de agua en el Area Metropolitana de San José. Enero 1986.

10. Rodríguez, Jorge E. "Costa Rica está a un paso de convertirse en un desierto", Revista Biocenosis vol. 1, No. 3, nueva serie. Enero/marzo 1985. Editorial UNED.

11. ICAA. Boletín Rumbos, No. 434, San José, Costa Rica, marzo 1985.

12. IDEM

13. Entrevista a Ing. Guillermo Porrás Sandoval. El faltante en el verano 86/87 era de 600 lts/seg., pero se inyectaron de Potrerillos (en San Rafael de Ojo de Agua) 225 lts/seg., con lo cual el faltante real es de 475 lts/seg. aproximadamente.

14. En Costa Rica la mayor parte del agua potable consumida es filtrada por el sistema de filtros lentos. Con el proyecto Orosi de AyA tenderán a desaparecer, quedando entonces sólo filtros rápidos para la dotación de agua potable en el Area Metropolitana. Exposición del químico encargado en el Acueducto de Tres Ríos ante miembros de la Comisión Interinstitucional sobre el Agua, la Mujer y los Problemas Sociales. 3 setiembre 1986.

15. Presentación de algunas de las principales conclusiones y recomendaciones del Primer Congreso Nacional sobre el Agua, la Mujer y los Problemas Sociales, celebrado en San José en abril de 1986. Resumen realizado por la Trabajadora Social Fidelina Briceño Campos de la Comisión Interinstitucional sobre el Agua, la Mujer y los Problemas Sociales.

16. Acotaciones a partir del documento original de la Reorganización Administrativa de AyA, presentadas por el Ingeniero Guillermo Porrás, Asesor de la Presidencia Ejecutiva de AyA, a la Comisión Interinstitucional sobre el Agua, la Mujer y los Problemas Sociales. Marzo 1987.

BIBLIOGRAFIA

1. ICAA. Boletín Rumbos No. 434. San José. Marzo 1985.

2. ICAA. Boletín Rumbos No. 468. San José. Agosto 1986.

3. ICAA. Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José, 1986.

4. ICAA. Reseña Histórica de la Creación de Acueductos y Alcantarillados. Depto. Relaciones Públicas. San José, junio 1982.

5. Jaramillo Antillón, Juan. Los problemas de salud en Costa Rica, políticas y estrategias. Ministerio de Salud. San José, 1984.

6. N.N. U. U. Documento. Se Elige Emblema Oficial para el Decenio Internacional del Agua Potable y el Saneamiento Ambiental. PNUD, Nueva York, 1980.

7. Rodríguez, Jorge, E. Costa Rica está a un paso de convertirse en un desierto. Revista Biocenosis vol. 1, No. 3, Nueva Serie, Costa Rica. Edit. UNED. Enero/marzo 1985.

8. Valverde Obando, Luis Alberto. Participación de la mujer en los problemas de carencia de agua. Revista Estudios Sociales Centroamericanos No. 42, CSUCA, marzo de 1987.

Entrevistas

1. Ing. Guillermo Porrás, Asistente de la Presidencia Ejecutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. 18 de marzo de 1987.

2. Lic. Laura Chen Rivera, Jefe del Depto. de Fomento y Educación del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. 19 de marzo de 1987.

FONT S.A.

36 AÑOS SIRVIENDO AL PAIS SON SU MEJOR GARANTIA

LA URUCA TEL.: 32-82-22



APDO. 10295 SAN JOSE



Retroexcavadoras



Equipo Retro:

Profundidad máxima de excavación	5.77m
Fuerza rotura cucharón	4475kgf
Capacidad de elevación	1321kg



Equipo Cargador:

Altura de descarga	2.68m
Fuerza de rotura (en la cuchara)	4574kgf
Capacidad de elevación a plena altura	2615kg

Opciones:

Ejes:

Tracción a 2 ruedas.



Tracción a las 4 ruedas.



Disponibles para una movilidad extra en la obra en terrenos difíciles. Ideal para aplicaciones tales como ripado del terreno y excavación de cimientos.

Motor:

Tipo diésel, 4 cilindros.

Potencia 65kW (87.5hp)

Accesorios

Cabina con acabado de lujo, cinturón de seguridad, luz rotativa, pomo en volante de dirección, batería para trabajos pesados, luces de trabajo, bomba para repostar gasóleo, almohadillas para los estabilizadores para no dañar el pavimento, juego piezas de emergencia, juego suplementario de herramientas, válvulas de retención de seguridad para el retro, brazo y estabilizadores, elevación de la cargadora, aislamiento ruido motor, antivaho parabrisas trasero, caja de herramientas con cerradura.

SOLUCIONES PARA LA CONSTRUCCION

SISTEMA MURO SECO

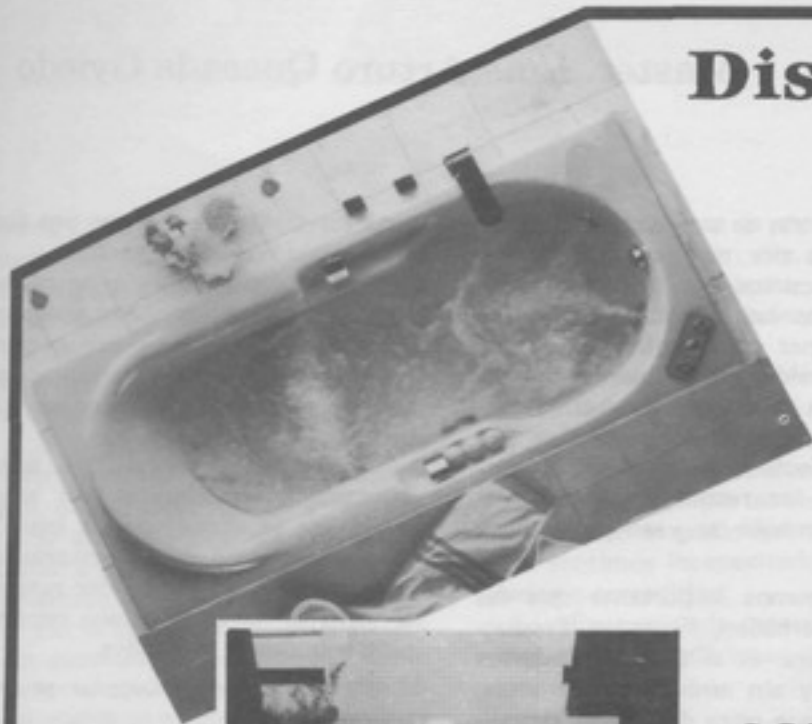
FIBROLIT 100

En Empresas Tabaré, S.A. nos especializamos en la construcción de obras con el Sistema Muro Seco con otras empresas contratistas o como sub-contratistas para nuestro servicio abarca desde elaboración de planos, presupuestación, instalación de cielos, paredes y toda la línea de productos Ricalit, hasta la construcción completa de viviendas, residencias y obras mayores. Consúltenos y con gusto le ampliaremos la información de cómo el Sistema Muro Seco con Fibrolit 100 y nosotros, podemos ayudarle al construir.



EMPRESAS TABARE, S.A.
Teléfonos: 31-75-71, 31-75-78 y 32-64-64

Con el respaldo y la asesoría de **Ricalit**



Distinción que sólo el mármol da...

Lavatorios - Tinas para baño
Sobres de cocina, Enchapes
También: "Línea Económica"



CORHE INTERNACIONAL S. A.
Fabricante de Mármol Prins

Tel.: 31-7220 / Pavas,
Contiguo a Tropigás

El recurso humano en la organización

Master. Luis Arturo Quesada Oviedo

Toda organización para el logro de sus objetivos, requiere de una correcta administración de sus recursos.

1. **RECURSOS MATERIALES:**
Dinero, instalaciones físicas, maquinaria, equipo, materias primas, etcétera.
2. **RECURSOS TECNICOS:**
Sistemas, procedimientos, organigramas, instructivos etcétera.
3. **RECURSOS HUMANOS:**
Esfuerzo, conocimientos, experiencias, motivaciones, intereses, aptitudes, habilidades, potencialidades, salud, etcétera.

Al Recurso Humano en la organización es al que menos importancia le han brindado; ya que las organiza-

ciones nuestras se preocupan casi que enteramente por el desarrollo de los otros dos recursos.

Es por esta razón que nuestras organizaciones contemplan constantemente diversidad de problemas con su personal, es decir con su Activo Humano. Lo cual también determina que el uso correcto y la debida administración de los recursos materiales y técnicos también se vean seriamente afectados.

No menos importante que las áreas de Mercadeo, Finanzas, Producción, etcétera; es el área de Recursos Humanos, y sin embargo reiteramos, es el área que goza de mayor descuido y desinterés en la organización.

El Recurso Humano es quizás el único recurso que no es propiedad de la organización, porque los conocimientos, las habilidades, las experiencias, el interés, etc. son patrimonio del trabajador. Es por esto que los

recursos humanos implican una disposición voluntaria de la persona.

Las actividades de las personas en las organizaciones son voluntarias y no por el hecho de existir un contrato de trabajo, la organización va a contar con el mejor esfuerzo de sus miembros.

Las experiencias, los conocimientos, las habilidades, etc. son intangibles; se manifiestan a través del comportamiento de las personas en la organización. El trabajador presta un servicio a cambio de una remuneración económica y afectiva.

Cuando el trabajador se une a una organización, se establece un contrato psicológico de palabra. Este contrato es una adición al acuerdo económico que habla sobre salarios y condiciones de trabajo. El contrato Psicológico define las condiciones de cada participación psicológica del trabajador con la organización. El trabajador



acuerda conceder una cantidad determinada de trabajo y lealtad, pero a su vez, demanda algo más que recompensas económicas de la organización. Busca seguridad, un trato humano, buenas relaciones con las personas y apoyo para alcanzar sus metas.

Si la organización solo descubre el contrato económico y no el psicológico, el trabajador tiende a manifestar una satisfacción y un desempeño limitado a causa de que sus metas no se están satisfaciendo.

Por el contrario, si se llenan tanto las expectativas psicológicas como las económicas, tiende a mostrarse feliz, permanece en la organización y se convierte en un trabajador sobresaliente.

Debemos aceptar y comprender que el trabajador es un ser humano con diversas necesidades y motivaciones, y que éstas pueden originarse dentro o fuera de la organización. Como

el trabajador pasa la mayor parte de su tiempo activo en ella, generalmente es un medio ambiente en donde él desplaza sus necesidades, y lucha por su satisfacción.

El recurso humano considerado tanto en forma individual como colectivamente, es algo muy complejo. Observamos en nuestras organizaciones actitudes y comportamientos que nos sorprenden al grado que muchas veces nos sentimos incapacitados para asimilarlos o corregirlos.

En casi toda organización podemos encontrar diversas situaciones tales como:

1. PROBLEMAS DE RELACIONES HUMANAS:

El trabajo depende de factores de interacción, comunicación, dirección, comprensión, etc; tanto del individuo-individuo, individuo-grupo y grupo-grupo.

La aplicación de las diversas técnicas de relaciones humanas permiten crear un clima de cooperación, de incremento en la moral y por ende de una mayor productividad en la organización.

2. CONFLICTOS ENTRE JEFA-TURAS:

Estos se presentan debido a que muchos Jefes desconocen las bases del comportamiento humano, de la comunicación e interacción, por lo tanto originan con sus actitudes, conflictos con sus compañeros de nivel, dando como resultado también que este malestar se extienda en la organización creando consecuentemente diversos problemas.

3. DEFICIENCIAS DE COMUNICACION:

Las organizaciones exitosas poseen las áreas de recursos humanos más desarrolladas



La forma en que se emita el mensaje, el no emitirlo por el canal correspondiente o a la persona adecuada, provoca generalmente malas interpretaciones, conflictos, atrasos y problemas de ejecución.

4. PROBLEMAS DE DIRECCION, EJECUCION Y CONTROL:

El desconocimiento de los modernos estilos de dirección, del ejercicio correcto de la autoridad, la incorrecta aplicación de los diversos modelos de jefatura eficaz y de las técnicas de desarrollo organizacional, bloquean definitivamente la ejecución y control de las tareas.

5. DIVERSIDAD DE ESTILOS DE DIRECCION:

El uso inadecuado del estilo autocrático, liberal democrático y paternalista, dan como resultado problemas de motivación, iniciativa, desarrollo y productividad del trabajador.

6. ROLES DE ACTUACION:

Todos los individuos desempeñan diversos roles (papeles), son trabajadores, miembros de un comité, de una junta, padres de familia, deportistas, etc. La comprensión de los diversos roles facilita al Jefe una mejor dirección del recurso humano.

7. DESCONOCIMIENTO DE MODELOS APROPIADOS DE JEFATURA:

El modelo autocrático, el modelo participativo, el modelo de apoyo, el modelo colegiado, son algunos de los diferentes modelos de Jefatura apropiada,

que son desconocidos por la mayor parte de las jefaturas. La aplicación de ellos le permite al Jefe desempeñar de la forma más técnica su función de Dirección, eliminando con ello los constantes problemas de comunicación, coordinación y disciplina en la administración del recurso humano.

8. PROBLEMAS DE MOTIVACION MORAL Y PRODUCTIVIDAD:

En toda organización encontramos problemas de falta de motivación, baja moral e improductividad de los trabajadores. Uno de los factores que más ha incidido en ello, es la falta de

conocimiento de las jefaturas, de las diversas técnicas de motivación laboral (individual y colectiva). Las diferentes teorías de motivación laboral nos permiten corregir estos problemas en la organización.

9. DESCONOCIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO HUMANO:

Las diversas actitudes del personal, las reacciones, sus estímulos y respuestas son debidas muchas veces a sus diversas necesidades psicológicas e intrínsecas. La comprensión de la conducta humana en el trabajo, logra mejores relaciones humanas, satisfacciones e interacciones permitiendo un excelente clima laboral.

10. SUBUTILIZACION DEL RECURSO HUMANO:

Este es uno de los problemas que provocan fuga del personal,

frustraciones, conformismo, baja moral e improductividad.

Existen diversas técnicas que permiten la adaptabilidad del individuo al trabajo, la canalización del potencial de energía y el enriquecimiento del trabajo, todo ello en aras de una mejor utilización del potencial humano.

11. PROBLEMAS DE LIDERAZGO:

El desconocimiento de las técnicas de Liderazgo, de los diferentes estilos de Liderazgo y de la aplicación del Liderazgo es uno de los factores que hoy día provoca graves problemas a la organización. El Jefe debe ser un líder, y quien no lo sea, obtendrá resultados a medias y por ende no logrará el cumplimiento de los objetivos de su área, consecuencia de ello es que su relación se debilitará considerablemente y en sí la organización se verá seriamente afectada.

DESINTERES EN EL RECURSO HUMANO

Nuestras organizaciones han marcado un considerable desinterés por el recurso humano, a sabiendas no solo de la importancia que éste tiene en la organización sino también la incidencia directa que en todos los niveles y áreas representa.

Las razones quizás que han justificado tal actitud son suficientes y muy variadas, dentro de las cuales podrían estar

1. Desinterés, apatía y desconocimiento de algunos directores de empresa (Directivos, Gerentes, Administradores, Jefes, etc.), de lo que realmente es la administración del recurso humano y de las funciones que técnicamente y necesariamente debe cubrir y sa-

tisfacer el área de recursos humanos.

2. Escasa preparación, escaso interés y escaso conocimiento en las personas que ocupan la dirección del área de recursos humanos.
3. Clara orientación de la Gerencia únicamente en los resultados económicos de la organización soslayando la participación humana en ellos.

CAMBIO DE MENTALIDAD

La organización moderna exige definitivamente tecnificar y profesionalizar el área de recursos humanos, dado que es el recurso más difícil de administrar y es el que determina que la organización triunfe y se desarrolle, se mantenga solamente o en el peor de los casos, que le lleve al fracaso.

El área de recursos humanos debe abarcar todas sus funciones principales y la organización debe obligatoriamente apoyar toda gestión en pro del mejoramiento humano; ya que al hacerlo está directamente procurando un elevado desarrollo de la misma organización.

FUNCIONES DEL AREA DE RECURSOS HUMANOS

1. Reclutamiento y Selección
2. Inducción
3. Administración de sueldos y salarios
4. Formación, adiestramiento, capacitación y perfeccionamiento del personal.
5. Valoración y clasificación de puestos
6. Valoración de méritos
7. Administración de beneficios e incentivos
8. Salud ocupacional
9. Medicina preventiva
10. Servicios generales
11. Relaciones laborales
12. Función humana
13. Etcétera.



La correcta estructuración del área y la correcta y oportuna aplicación de las funciones ofrecen a la organización, la clara, necesaria y obligatoria administración técnica del recurso humano.



Las organizaciones exitosas hoy día poseen las áreas de recursos humanos más desarrolladas, le brindan la atención y dedicación que merece y la ubican en los niveles más altos de la estructura, como reconocimiento de la importancia que tiene en la organización.



El tubo de cobre y el agua potable

Nota: Trabajo publicado por el INSTITUTO NACIONAL DE INSTALACIONES — perteneciente a INDUSTRIAS NACOBRE, S.A. de México.

Con frecuencia, en nuestra labor de información sobre las aplicaciones del tubo de cobre en las instalaciones de la edificación, nos encontramos con la pregunta:

¿Y EL COBRE NO ES VENENOSO?

Para conocimiento de cuantos pueden estar afectados: proyectistas, constructores e instaladores, publicamos hoy esta breve nota que creemos y esperamos será suficiente para aclarar todas sus dudas al respecto.

La frecuente asociación de ideas cobre-cardenillo-veneno puede traer consigo el que la aparición de una débil coloración verdosa en el agua procedente de una tubería de cobre nueva, en la que todavía no se ha formado completamente la capa de óxido protector pueda causar alarma. Sin embargo, una coloración marrón rojizo mucho más intensa del agua procedente de una tubería de hierro se considera totalmente inocua; el usuario se limita a dejar correr el agua y la toma tranquilamente un poco después apenas ha pasado el color intenso.

Por ello debemos decir, ante todo, que tal coloración verdosa nada tiene que ver con el cardenillo, que es una combinación del cobre con el ácido acético cuya presencia en una tubería de agua es prácticamente imposible.

Los utensilios de cocina de cobre se estañan para evitar el ataque del cobre por los ácidos de los alimentos, que producirían sales venenosas de mal sabor. Pero esto es precisamente una ventaja de las sales de cobre; que generalmente saben mal y por ello no se toleran, sin que por otra parte su efecto pueda ser mayor que el producir vómitos, pero sin intoxicaciones. El estaño se ha mezclado algunas veces con algo

El cardenillo es una combinación del cobre con el ácido acético, cuya presencia en una tubería de agua es prácticamente imposible.

de plomo, menos caro que el estaño, y las sales de plomo, insípidas sí pueden ser tóxicas, además se acumulan en el organismo humano, lo que no ocurre con las de cobre que son eliminadas.

Por otra parte, a su vez el plomo puede contener algo de arsénico. Por el contrario, la acción bacteriada del cobre es generalmente, poco conocida. Con el cobre ninguna bacteria puede desarrollarse. Tiene efecto retardador sobre la putrefacción.

En la industria conservera se añade cobre para mantener el color de frutas y legumbres. También se fabrican recipientes de cobre puro: quesos, cerveza, alcoholes (whisky) y confituras. Tampoco existen enfermedades profesionales del cobre, ni se conocen casos de intoxicaciones por cobre.

El cobre es necesario para la vida humana, como para la de animales y plantas especialmente en las etapas iniciales del desarrollo. Su falta puede producir manifestaciones de carencia que puede tener consecuencias fatales.



Tablero de control del horno de fundición.

El cobre desempeña papel importante en la formación de la hemoglobina de la sangre y en el desarrollo, estando ligado a las proteínas con los que forman una enzima; la ceruloplasmina.

El cobre necesario para la vida humana lo absorbe el hombre mediante los alimentos que ingiere que lo contienen en proporciones muy variables, compensando así el que pierde por eliminación natural. El contenido medio de cobre en la alimentación humana diaria es de 4-5 mg/kg como se indica en la tabla.

Contenido medio de cobre en distintos alimentos:

	Hasta	mg/kg
Leche de vaca	"	1,6
Carne de vaca	"	1,0
Carne de cerdo	"	2,0
Carne de pollo	"	3,4
Riñones	"	8,0
Hígado	"	5,1
Sangre	"	3,2
Clara de huevo	"	7,2
Yema de huevo	"	5,6
Harina de trigo	"	8,4
Harina de centeno	"	5,0
Cebada	"	10,8
Avena	"	10,3
Arroz	"	6,3
Pan blanco	"	2,0
Lentejas	"	6,8
Judías	"	11,0
Patatas	"	2,2
Nueces	"	5,0
Manzanas y peras	"	0,9
Plátanos	"	1,3
Cacao	"	40,0
Chocolate	"	125,0
Cangrejos	"	167,0

En cuanto a que el agua potable pueda contener cobre, sea naturalmente y/o por las tuberías por las que haya circulado, se ha demostrado que:

1. El contenido de cobre en el agua potable estancada en una tubería de cobre es prácticamente estable y no sobrepasa los 0,125 miligramos/litro.
2. El contenido de cobre en el agua potable en circulación por una tubería de cobre decrece con el tiempo,

a partir de las dos primeras horas de uso de la tubería llegando a ser luego prácticamente nulo, debido a la formación de la capa de oxidación posterior.

Ni en especiales condiciones desfavorables, como aguas con mucho anhídrido carbónico o tratadas con cloro libre, se sobrepasa nunca un contenido de cobre de 0,3-0,5 mg/l. Ciertas aguas minero-medicinales tienen contenido de cobre mucho más altos.

Por todo ello, la cantidad de cobre que podemos ingerir con el agua trans-

o caliente sin restricción alguna; b) que la Organización Mundial para la Salud no ha clasificado el cobre entre las sustancias nocivas para la salud y admite hasta 1.5 mg/l, para el agua potable y ello no por razones de toxicidad, sino de mal sabor; c) que el tubo de cobre se usa extensamente para conducciones de agua potable en Alemania, Austria, Australia, Bélgica, Dinamarca, Francia, Holanda, Suecia, Noruega, Inglaterra, Suiza, etc., en algunos casi con exclusión de otros materiales, países muchos de ellos con

El cobre necesario para la vida humana lo absorbe el hombre mediante los alimentos.

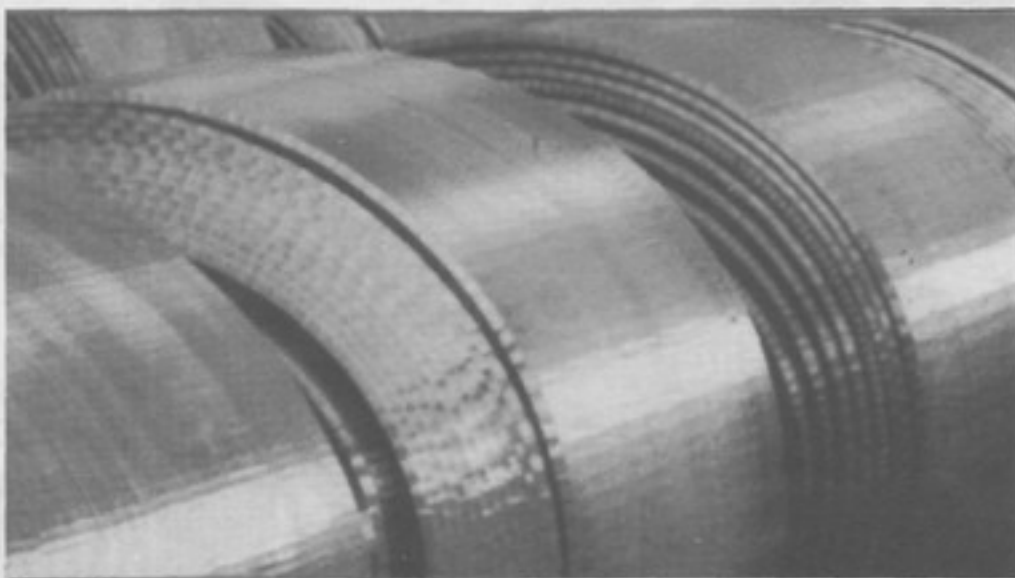
portada por una tubería de cobre es de la décima a la centésima parte de la de nuestra alimentación diaria. Por lo tanto, ni en los casos más extremos, el cobre ingerido por medio del agua puede resultar nocivo para la salud humana.

A mayor abundamiento, podemos decir: a) que las Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de la Vivienda, relativos a fontanería, contemplan las tuberías de cobre como uno de los materiales para el agua fría

reglamentos sanitarios mucho más rígidos y estrictamente observados que los nuestros.

En Italia fue derogada en 1967 una ley que prohibía el uso del tubo de cobre para las tuberías de agua potable y actualmente también se emplea cada vez más para este uso.

Esperamos con ello haber disipado las dudas de los posibles utilizadores del tubo de cobre para su empleo en conducciones de agua potable.



Diversas aleaciones en proceso.

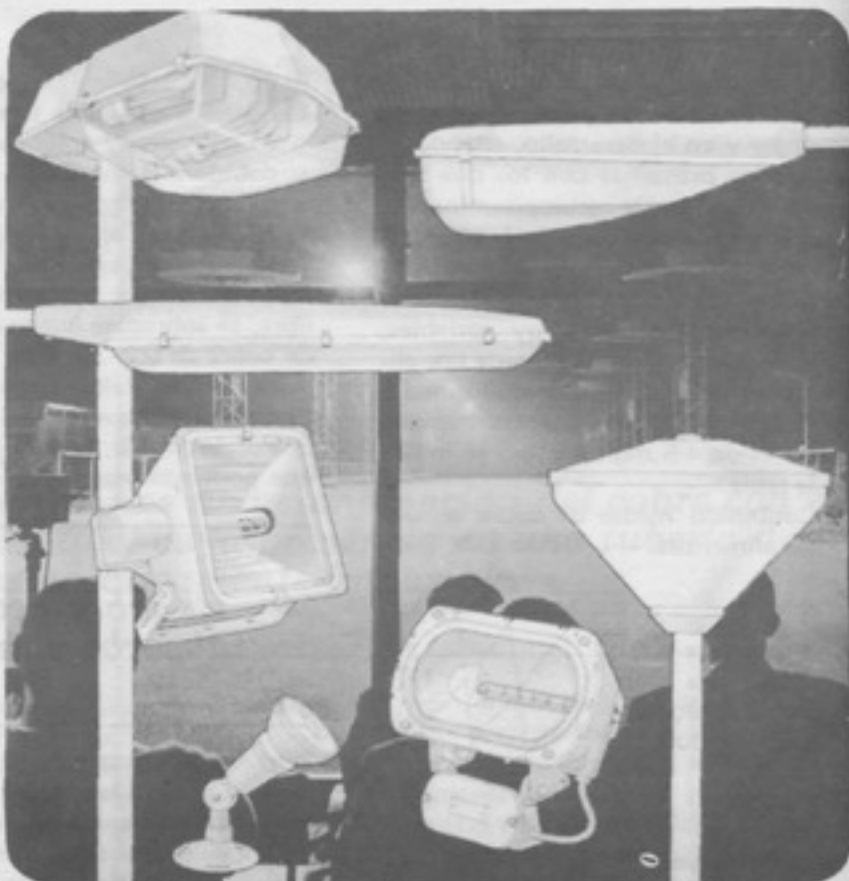


Industria de Productos Eléctricos Centro-Americana S.A.

Apartado 4325 - 1000 San José
Tel: 21-01-11/27-28-29

• EQUIPOS DE ILUMINACION EN GENERAL

- Bombillos incandescentes de todo tipo
- Bombillos incandescentes decorativos
- Reflectores incandescentes
- Bombillos halógenos
- Bombillos de fotografía
- Bombillos de proyección
- Bombillos para automóviles
- Bombillos miniatura e indicadores
- Bombillos especiales para uso industrial, terapéutico, agricultura, etc.
- Bombillos de descarga a vapor: mercurio, luz mixta, sodio, mercurio halogenado etc.
- Tubos fluorescentes



• LUMINARIAS Y REFLECTORES PARA LA ILUMINACION DE:

- * Calles.
- * Parques
- * Edificios en general.
- * Iglesias
- * Teatros
- * Estudios de T.V.
- * Hospitales
- * Estadios
- * Gimnasios
- * Aeropuertos
- * Areas Portuarias
- * Fábricas
- * Bodegas
- * etc. etc.

• BALASTROS, ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA ALUMBRADO.

• ASESORAMIENTO DE ILUMINACIONES

INPELCA

Cielorasones que distinguen...

TIPO PIRAMIDE

TIPO ESTUCADO

Medida 2' X 4' X 3/4''

- * AUTO-EXTINGIBLE
- * AISLANTE TERMICO
- * AISLANTE ACUSTICO

- * ECONOMICO
- * NO ABSORBE HUMEDAD
- * DE FACIL INSTALACION

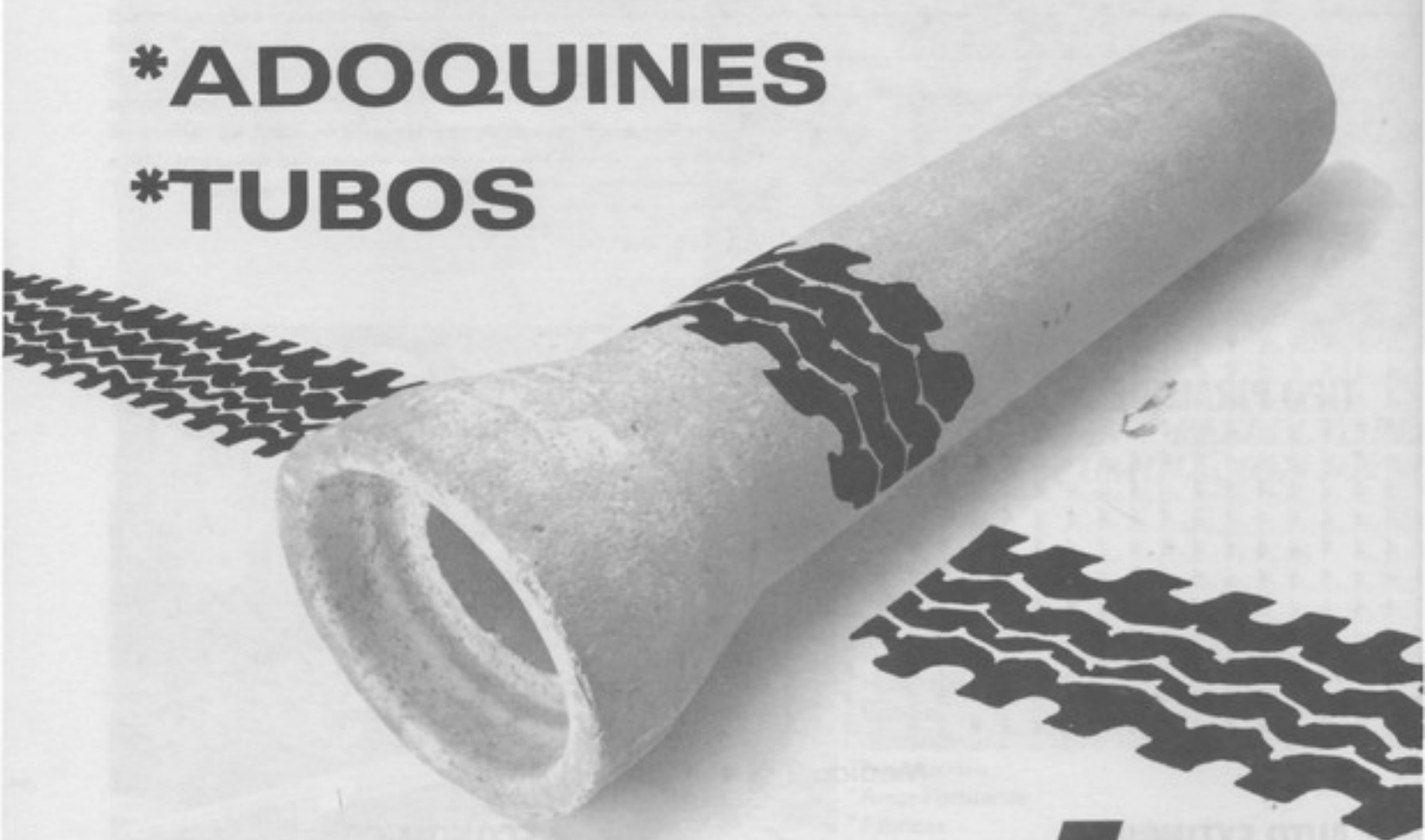
Distribuye

COMERCIAL TECNICA S.A.

Apdo. 5113-1000, SAN JOSE TEL. 23-2493 - LA URUCA

Nosotros se lo garantizamos...

- * BLOQUES
- * ADOQUINES
- * TUBOS



ei

CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

Teléfono 29-00-77

Apdo. 17 7 Moravia - San José, Costa Rica

¡NUEVOS! INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

bticino

PARA ACOMETIDAS ELECTRICAS, COCINAS, TANQUES DE AGUA CALIENTE, DUCHAS, MOTORES, ETC.

CARACTERISTICAS:

- De 60 y 100 amperios, 2 polos, 110/220 voltios.
- De 30 amperios, 2 y 3 polos, 110/220 voltios.
- Instalación de parche.
- Base de porcelana.
- Terminales tipo ojo.
- Cierre tipo balancin.
- Mejor presentación y seguridad.
- Para instalaciones en 110/220 voltios.
- Para usar fusibles tipo hilo o lámina.
- Tapadera en baquelita con prerroturas para cable, conector o tubo.
- Indicador de conectado y desconectado.

(No confundirlos con nuestros guardamotores)



SUSTITUYEN
A LOS
TRADICIONALES
Y ANTIGUOS
"SWITCHES"
DE CUCHILLAS

Hechos en Costa Rica.
Mejores en calidad y precio. Comprébelo.

Para su seguridad... confíe en **bticino**

DE VENTA EN LOS SIGUIENTES ESTABLECIMIENTOS:

- ABONOS AGRO. S.A. TEL.: 33-3733 • ALMACEN LA GRANJA. S.A. TEL.: 22-3344
• ALMACEN MAURO. S.A. TEL.: 22-4911 • CENTRO FERRETERO CAFESA TEL.: 32-2255 • IMPELECTRICA. S.A. TEL.: 33-3522
• MACOPA. S.A. TEL.: 33-1233 • MELCO. S.A. TEL.: 23-5123 • SUPER FERRETERA. S.A. TEL.: 37-9225 • DUARCO TEL.: 34-2201
• COSMAC. S.A. TEL.: 25-4487 • DITESA TEL.: 51-2813

Reubicación de población

Arq. Eduardo Brenes Mata

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El tema de la Reubicación de Poblaciones puede tener muchas connotaciones históricas. Desde la misma fundación de San José, ya podemos decir que se dio una cierta reubicación de los pobladores que por entonces vivían en forma dispersa en los alrededores de lo que años más tarde vendría a ser la principal urbe del país.

Otras causas han provocado cierto tipo de reubicaciones. El traslado de centros de población en épocas de la Colonia, los movimientos migratorios en diferentes épocas y más recientemente los movimientos campesinos aislados u organizados que dejan las áreas rurales del país para abarrotar las ciudades en demanda de trabajo y mejores condiciones de vida.

También podemos citar las relocalizaciones que por fenómenos naturales son obligadas. Me refiero a terremotos y avalanchas que en diferentes zonas del país se han producido, obligando a la movilización de estas gentes a otros parajes más seguros.

Sin embargo el verdadero sentido o razón al que nos referimos con el término "REUBICACION DE POBLACIONES" está más atado a aquellos movimientos de grupos de población que por la misma acción del

hombre deben dejar sus antiguos asentamientos para ubicarse en un nuevo habitat. Son movimientos obligados en el sentido de que estos pobladores no han sido consultados si están o no dispuestos a cambiar de lugar en aras de que la construcción de X proyecto sea ejecutado en sus tierras, en sus poblados, en su habitat. Se antepone un interés nacional. . . , superior. Son igualmente voluntarios pues la reubicación en sí, no debe ser obligante para ninguna de las familias afectadas. La reubicación puede y debe ser una fórmula, una medida o alternativa a la solución que cada una de estas personas buscarían en forma individual, o familiar, pero difícilmente de manera colectiva y organizadamente. Bajo esta conceptualización, podemos decir que en Costa Rica ya son varias las reubicaciones realizadas, en estudio o potenciales, y solo una la causa principal que las origina: el desarrollo de proyectos hidroeléctricos.

Podemos citar como casos ejecutados las Reubicaciones de Calle Loaiza en el P.H. Cachí; Arenal y Tronadora en el P.H. Arenal-Corobicí, y la Reubicación de San Miguel de Turrúcarés, en el P.H. Ventanas Garita. Casos en estudios podemos citar Palomo en el Proyecto del mismo nombre en Río Macho y Cachí y por supuesto la reubicación

del P.H. Boruca en el sur del país. Otros proyectos podrán ser motivo de reubicaciones de este tipo, como el caso de Telire en la zona de Talamanca.

Hasta principios de la década de los 70, el país no contaba con experiencia en la atención de este tipo de situaciones. A excepción de Calle Loaiza en Cachí, no habíamos tenido la necesidad de enfrentarnos a esta nueva problemática.

Los procesos de reubicación ya vividos en nuestro país han hecho posible:

1. Crear nuevos asentamientos humanos, tratando con ello de mantener el desarrollo de regiones que tenían una plena efervescencia de actividad social, cultural y económica.
2. Crear a nivel institucional la suficiente organización para ejecutar el proceso, plenamente conscientes de su significado.
3. Formar el grupo humano, interdisciplinario para la conducción del mismo.
4. Establecer una metodología aplicable a cualquier proceso, no por eso rígida, estática o desconocedora de los problemas tan distintos entre un caso y otro.

Reubicación de población en Costa Rica como consecuencia de proyectos hidroeléctricos. Charla para optar por la especialidad en planificación Urbana-Regional ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.



Y...

5. Recibir a nivel de Latinoamérica un significativo reconocimiento de parte de empresas de desarrollo hidroeléctrico; de instituciones internacionales, así como de colegas en este campo, que a través de visitas hechas a nuestro país, han visto con admiración el esfuerzo nacional en buscar la solución a cada caso.

Podemos decir con orgullo que en su oportunidad fuimos visitados por colegas de Honduras, El Salvador, Guatemala, Panamá, República Dominicana, Ecuador, Venezuela y Argentina, quienes además de conocer el proceso empleado en Costa Rica, también analizaron la excelente disposición de la sociedad costarricense, de enfrentar la solución con toda la importancia que el tema amerita.

En 1984 se llevó a cabo en Buenos Aires, Argentina, el seminario "EFECTOS SOCIALES DE LAS REPRESAS EN AMERICA LATINA", patrocinado por el Centro Interamericano de Desarrollo Social de la OEA y el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social de la ONU. En él se reunieron estudiosos, profesionales, ejecutores e intelectuales en esta temática y fue tema de coincidencia, la

CURRICULUM VITAE

<i>Nombre</i>	<i>Eduardo Daniel Brenes Mata. Graduado de Arquitecto de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil</i>
<i>Cursos de Post-Grado Planificación Urbana 1972 - 1973</i>	<i>Instituto Brasileiro de Administración Municipal, IBAM., y Escuela Nacional de Servicios Urbanos, Río de Janeiro Brasil</i>
<i>Curso de Ordenación del Territorio 1977 - 1978</i>	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>
<i>Récord de experiencia profesional 1974 - 1980</i>	<i>Jefe de la Oficina de Reubicación de Poblaciones del ICE; teniendo a cargo el desarrollo de los asentamientos de Arenal, Tronadora y San Miguel de Turrúcares. También los estudios de reubicación en los Proyectos Hidroeléctricos Boruca y Palomo.</i>
<i>1982 - 1985</i>	<i>Jefe de la Dirección de Desarrollo del SENARA, teniendo a su cargo el planeamiento de nuevas poblaciones para los usuarios del Sistema de riego.</i>
<i>1986</i>	<i>Presidente de la Empresa B.M. ARQUITECTOS INGENIEROS ASOCIADOS S.A., firma dedicada a la Consultoría, Planificación y Construcción.</i>

gran preocupación por el poco interés que se muestra en la mayoría de nuestros países por el cómo y cuándo se resuelven estos problemas.

Sin embargo son varios los casos a nivel de América del Sur en donde se han tomado medidas para la realización de estudios, políticas, instituciones y garantía de participación popular en la toma de decisiones. Me refiero al caso de "La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (Argentina-Uruguay) en donde se incluyen en los contratos pliegos referentes al área social y se crearon las Gerencias de Salud, Ecología y Desarrollo Regional (1).

"En el Proyecto Itaipú (Brasil-Paraguay) si bien no existieron precisiones previas, las necesidades que fueron surgiendo en la etapa de ejecución dieron lugar a la puesta en marcha de mecanismos que tuvieron a su cargo distintos aspectos sociales en el ámbito del emprendimiento" (1).

"En el caso de Yacyretá (Argentina y Paraguay) hay determinaciones en los pliegos que se refieren al cumplimiento de políticas sociales, aunque no se ha previsto aún el carácter o naturaleza de los instrumentos administrativos y de gestión que se crearán para la ejecución y control de dichas políticas" (1).

"La Gerencia del Proyecto del Paraná Medio (Argentina) creó para la etapa de programación una oficina especial responsable de los aspectos sociales, ambientales y ecológicos" (1).

Estos aspectos suramericanos, en donde una conciencia técnico-social comienza a despertar, es muy diferente de aquellos otros casos en donde los estudios, las soluciones y los procesos de ejecución poco o nada tuvieron

que ver con la problemática social de unos moradores a quienes se les sustrajo de sus casas, se les obligó a dejar sus campos; sencillamente porque no cabía en la mente de los ejecutores de esos proyectos (interpretétese técnicos, políticos, funcionarios internacionales) que el problema causado a estos grupos de familias es irreparable, aún con una buena solución.

En varias oportunidades visité países en donde esta acción, o inacción, provocó entre otros: la salida de sus casas a la fuerza de grupos enteros de familias; el llenado del embalse sin haberse solucionado una reubicación, me permitió ver muebles y pertenencias flotando en las aguas, y algunos valientes necesitados tratando de recuperarlos. Conocimos de soluciones arquitectónicamente muy bien concebidas, no así desde el punto de vista socio-cultural; y vimos también proyectos hidroeléctricos atrasados, o no funcionando por la negación de los vecinos de salir del vaso del embalse, hasta tanto no se complacieran sus demandas.

Todas estas razones acaecidas en países vecinos, provocaban la admiración de quienes nos visitaron y el deseo de aprender a hacer las cosas tanto en lo técnico como en lo humano.

Dije anteriormente que los proyectos de reubicación habían hecho posibles, crear nuevos asentamientos; tener organización institucional; formar profesionales en estos menesteres; establecer una metodología y recibir el reconocimiento internacional.

Voy a explicar estas afirmaciones pasando muy superficialmente por Arenal y Boruca principalmente.

EL CASO ARENAL-TRONADORA:

El caso de la Reubicación de Arenal y Tronadora es el más conocido.

El complejo Arenal-Corobici está localizado en la parte noroeste del país en las provincias de Guanacaste y Alajuela y entre las Cordilleras de Guanacaste y la de Tilarán (Ver mapas 1-2).

Es un proyecto de objetivos múltiples: la generación hidroeléctrica; alimentación del proyecto de riego y el desarrollo turístico. Quizá en un futuro pueda agregarse el desarrollo piscícola y forestal como otro de sus objetivos. Región de inigualable paisaje, de suelos en sus valles infinitamente ricos, con un clima muy apropiado a la explotación agropecuaria y poblada por gente de coraje colonizador, ve su futuro cambiado por el embalse de 80 km² que es producto del Proyecto Hidroeléctrico. Diez años de estudio y cuatro de ejecución fueron suficientes para provocar el cambio. La región del entonces, futuro embalse, estaba compuesta por el río Arenal, desagüadero natural de la vieja laguna que con sus 25 km² cubría una tercera parte del Valle. La actividad económica más importante lo era la ganadería de leche y carne. Las poblaciones principales eran Arenal, primera en importancia económica, segunda en el aspecto político-administrativo.

En 1973 contaba Arenal con 800 habitantes; el 60% de la población trabajaba en actividades agropecuarias; tenía una producción de leche de 7.000 litros diarios. La agricultura estaba menos desarrollada, consistía de café, yuca, maíz y frijoles. La propie-

dad mediana y grande prevalecía en la zona con fincas desde 15 a 350 ha y más.

En cuanto a servicios, Arenal seguía en importancia a Tilarán, cabecera del Cantón. Tenía Escuela, Iglesias, Unidad Sanitaria, Guardia Rural, Agencia Bancaria, Junta Rural de Crédito. Existía un cine y comercios muy variados, y en gran cantidad.

La zona de influencia de Arenal era grande extendiéndose al Venado, La Tigra, La Cabanga y Guatuso al norte de la misma.

Tronadora, cabecera de distrito era menos importante que Arenal. Tenía 408 habitantes en 1973. Su actividad económica era el café y tomate. Las fincas eran más agrícolas y su tamaño era de 1/2 a 4 ha en promedio. Sus servicios eran de Escuela, Guardia Rural, Salón Comunal, Iglesia, cañería, una pulpería y dos cantinas.

Otras pequeñas poblaciones existían en los alrededores del Valle del río Arenal: San Luis, La Argentina, Río Piedras, Guadalajara, El Aguacate, La Unión y Caño Negro. (Ver mapa 2).

OBJETIVOS

Los primeros estudios en la región de carácter social y económico dieron como resultado la voluntad y el deseo de sus pobladores de querer reubicarse. Se fijaron entonces dos objetivos básicos:

1. Mejorar, a través de una reubicación, el nivel de las condiciones de vida de la población.
2. Desarrollar un proyecto integral en el que se establecieran las bases necesarias a nivel arquitectónico y urbanístico, y

MAPA 1



a nivel social y económico, para un mayor desarrollo en todos los campos.

PROCESO DE REUBICACION:

El proceso de reubicación considera tres aspectos fundamentales:

1. Los aspectos técnico-profesionales multidisciplinarios.
2. La participación activa y constante de los habitantes.
3. Una revisión permanente de la acción PLANIFICACION-EJECUCION.

En síntesis el proceso recorrido se muestra en el siguiente esquema. (Ver esquema 1).

De acuerdo al Dr. en Antropología William Partridge de la Universidad de Georgia y Asesor del BID, este proceso se resume en:

- a) Reclutamiento de la población y planificación.
- b) Transición.
- c) Desarrollo económico y social.
- d) Incorporación a la comunidad de la Segunda Generación (2).

Conviene aclarar que durante el proceso de reubicación, el

equipo de trabajo pudo observar en forma empírica, diferentes estados de ánimo en la gente. Podría esto resumirse de la siguiente manera:

- Estado de incredulidad por el proyecto y la capacidad institucional.
- Visualización y aceptación del proyecto.
- Maximización del valor de sus propiedades y su negociación.
- Bandalismo en las viejas poblaciones.
- Entusiasmo por el traslado.
- Nostalgia de lo viejo e indiferencia por lo nuevo.
- Conscientización del traslado y participación de la nueva generación.

NOTA: No debo en esta charla ahondar por razones de tiempo en todas y cada una de las etapas del proceso. Voy a concluir con una síntesis de la evaluación hecha por el Banco Interamericano de Desarrollo, contenida en el documento "Análisis de Ejecución de Proyectos - Proyecto Hidroeléctrico Arenal" de setiembre de 1984; que a continuación se transcribe textualmente.

"CAPITULO I"

"CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES"

"A. Conclusiones

1.01 Los impactos más significativos del proyecto están concentrados en el cantón de Tilarán en la provincia de Guanacaste, unas 100 millas hacia el noroeste de San José. Específicamente, la construcción del proyecto hidroeléctrico Arenal trajo como consecuencia el desplazamiento de aproximadamente 2500 personas de los lugares donde residían y desarrollaban

su actividad económica. Este significativo impacto incluyó la inundación de dos centros urbanos (Arenal y Tronadora) así como de tierras de uso agrícola y ganadero.

1.02 En el proyecto hidroeléctrico Arenal el proceso de reasentamiento de la población afectada se planeó y ejecutó de manera apropiada, minimizando tanto los perjuicios económicos como las situaciones de conflicto y creando a su vez la oportunidad para nuevos tipos de actividades productivas después de entrar el proyecto en operación.

1.03 El análisis realizado muestra que el éxito del proceso de reasentamiento se originó en un enfoque inicial adecuado a la naturaleza y magnitud de las cuestiones a resolver, seguido por la adopción de medidas que posibilitaron el diseño y ejecución en forma oportuna de los diferentes componentes del plan de reasentamiento. En comparación con otros proyectos, se advierten significativas diferencias de concepción y ejecución. Las conclusiones más salientes se indican a continuación.

1. Temprano Reconocimiento del Problema y su Naturaleza Compleja

1.04. Los estudios para el reasentamiento se iniciaron en julio de 1973 más de un año antes de comenzar la construcción, mediante la constitución de un grupo interinstitucional y multidisciplinario. Esto significa un reconocimiento por parte del ICE de a) el potencial disruptivo y eventualmente conflictivo del desplazamiento de personas, y b) la complejidad de las cuestiones a

resolver y en especial el hecho de que muchas de las mismas exceden a la capacidad técnica específica de una empresa eléctrica. Sin temor a exageración, puede afirmarse que este reconocimiento fue uno de los factores claves del éxito, y que es condición necesaria para cualquier proceso análogo.

2. Participación de las Comunidades Afectadas

1.05 El programa de reasentamiento de Arenal fue diseñado para incluir como participantes tanto a los dirigentes como a todos los miembros de las comunidades afectadas. Esto fue evidente en los documentos de planeamiento y se estableció como objetivo en el Informe de Proyecto (1974). El programa de asentamiento estuvo diseñado desde la base de la comunidad hacia arriba y permitió negociaciones mutuas en los detalles del diseño. Ello permitió garantizar que el diseño resultante sería culturalmente apropiado.

3. Predicción y Aceptación del Cambio Económico

1.05 Fue posible pronosticar adecuadamente gracias a una investigación de calidad profesional y a la participación de la comunidad afectada para definir problemas, que el sistema socio-económico de ganadería en trópicos húmedos del que dependía la mayoría de la población, sería destruido por el proyecto. La labor entonces pasó a ser crear las bases para producir un nuevo sistema, el cual el ICE llevó a término con imaginación y refinamiento técnico. Por ejemplo, además de proporcionar oportu-

EDISON S.A.



edison s.a. iluminación

FABRICANTES DE:
LUMINARIAS FLUORESCENTES
INDUSTRIALES Y COMERCIALES

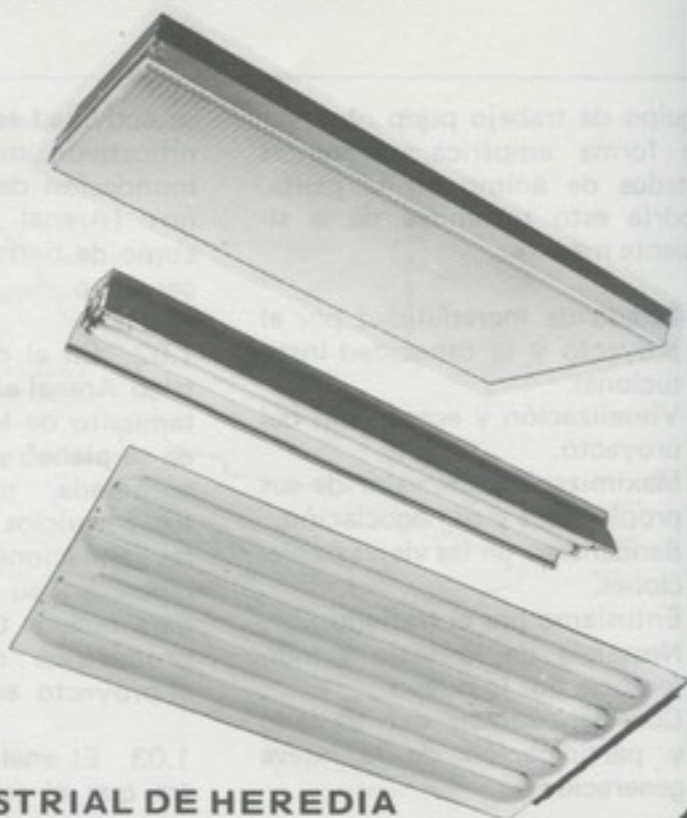
ADMINISTRACION:

39-0336

VENTAS:

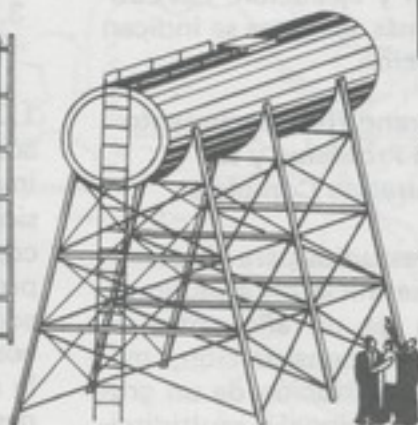
39-0330

APDO: 7-3010 SAN JOSE, PARQUE INDUSTRIAL DE HEREDIA



ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

FABRICANTES DE: Tanques para agua, diesel y presión (únicos con tapas rebordeadas) • Tanques de acero inoxidable • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.

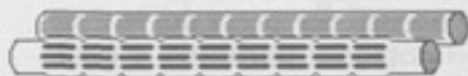


FABRICANTES DE: Edificios, Bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Estanterías • Barcos Metálicos para pesca y otros, • etc.

Tels:

35-0304/35-4835

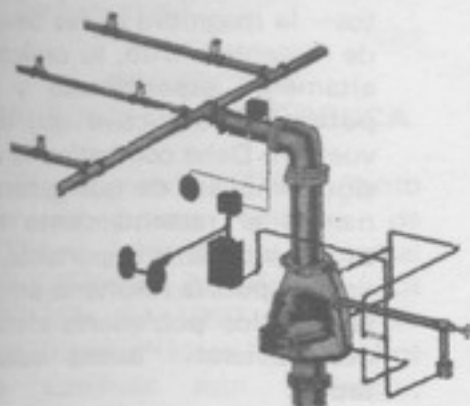
Apdo.: 3642-Cable: ACESA
Colima de Tibás



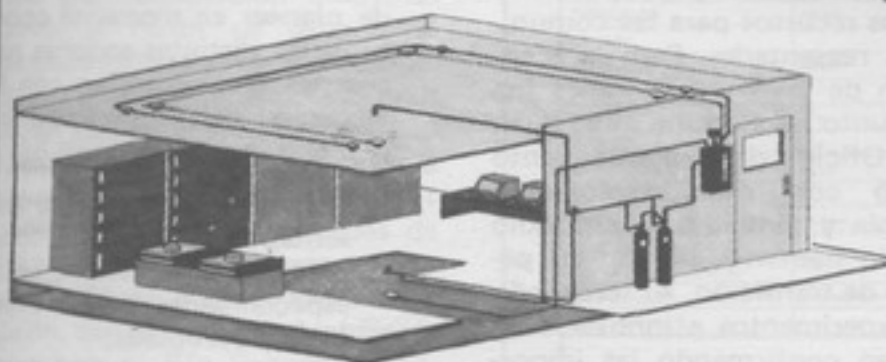
Tubería, Rejilla y Ademe para pozos

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
Presidente

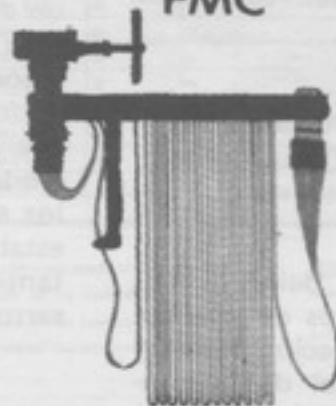
INGENIERIA EN SISTEMAS CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD



Halon
Polvo Químico
Agua
Espuma
CO2
Gabinetes
Alarmas
Equipos
para Vigilancia



ANSUL
POTTER ROEMER
FMC



Consúltenos, con gusto le ayudamos en su diseño o asesoría.

DISTRIBUIDORA ALBERTO L. ARCE S.A.

APARTADO 296-1000 — TELEFONOS 32-4555 32-8256 — Cable: LARCE — Télex C.R. 2181 LARCE

nidades de empleo para la población reasentada, se establecieron controles en la compra y venta de tierras para proteger al programa de reasentamiento de la previsible elevación de los valores de tierras.

4. Flexibilidad del Diseño de Reasentamiento

1.06 El ICE, habiendo adoptado sus principios de participación de las comunidades afectadas, demostró la capacidad para diseñar programas flexibles de reasentamiento. Por ejemplo, los diseños de vivienda estuvieron compuestos por 18 alternativas, la selección del lugar incluyó 10 alternativas, las viviendas se modificaron durante la construcción y podían ser intercambiadas entre los asentados una vez reubicados, etc.

5. Calendario Racional de Planificación y Ejecución del Reasentamiento

1.07 En el caso del Proyecto Arenal mucho antes de que comenzara la construcción se inició un proceso racional de planeamiento del reasentamiento. Se estableció un calendario de modo de disponer de la información adecuada para adoptar las decisiones críticas en el momento oportuno. Se puso a disposición de los reasentados vivienda, infraestructura y servicios cruciales para el éxito, antes de que se iniciara la inundación. Esto, junto con la efectiva participación de la población en el proceso, tuvo el efecto de reducir la presión y ansiedad en las comunidades afectadas.

6. Formas de Estímulo al Desarrollo Económico y Social

1.08 Los mecanismos de implementación permitieron que las comunidades reasentadas se establecieran primero en sus nuevas ubicaciones y sólo posteriormente se intentó introducir nuevos planes económicos y sociales. Por ejemplo los jardines se plantaron con cultivos ya conocidos, las casas se diseñaron según líneas tradicionales, las estructuras de organización eran las que habían sido usadas habitualmente. Al mismo tiempo el ICE comenzó explotaciones agrícolas experimentales, inició negociaciones con los bancos y proporcionó nuevos recursos para las comunidades reasentadas. Pero la aceptación de tales innovaciones fue un asunto de elección individual, y la Oficina de Reasentamiento laboró con cada explotación agrícola y familia que respondió cuando habían superado su período de transición. Al tercer año los experimentos e innovaciones estaban confirmando las importantes ventajas esperadas del desarrollo económico-social.

B. Recomendaciones

1.09 El proceso de reasentamiento poblacional en el proyecto Arenal ofrece importantes y útiles lecciones para proyectos similares. Estas lecciones se refieren principalmente a la manera adecuada de enfocar, planear y ejecutar el reasentamiento, más que a sus características específicas, ya que éstas dependen de las condiciones que prevalecen en cada proyecto y cada comunidad afectada.

1. En cuanto al enfoque general de las cuestiones de reasentamiento, el Banco debe enfatizar a los potenciales prestatarios la necesidad de reconocer —desde las etapas iniciales del desarrollo de los proyectos— la magnitud de las tareas de reasentamiento, su carácter altamente especializado y el potencial conflictivo que envuelven. Debe combatirse la visión simplista de que generalmente el reasentamiento no es un problema importante, o de que podría resolverse por sí solo si los pobladores afectados tuvieran "buena voluntad".
2. Adoptando este principio general, se está en condiciones de planear en momento oportuno las distintas acciones necesarias y coordinarlas con la ejecución del proyecto principal; ello incluye:
 - a) Constituir la oficina de reasentamiento con personal profesional de las diferentes especialidades y con experiencia apropiada;
 - b) Asegurar mecanismos efectivos de participación de la comunidad afectada;
 - c) Incorporar los requerimientos financieros del reasentamiento al presupuesto del proyecto; y
 - d) Asegurar la cooperación que se requiera de otros organismos públicos.
3. En la etapa de ejecución tiene una importancia obvia que las nuevas tierras, viviendas y obras de infraestructura se dispongan en momento oportuno; además, se deben aplicar criterios y diseños flexibles que faciliten atender los pedidos de la población afectada.

Finalmente, se debe aprovechar el máximo las oportunidades económicas que la ejecución de los trabajos pueda crear en beneficio de la población afectada, prestando atención asimismo al desarrollo de nuevas actividades económicas permanentes."

PROYECTO HIDROELECTRICO BORUCA

El más grande del país, tanto por su futuro embalse de 200 km² como por su potencial hidroeléctrico superior a los 800 MW. En 1960 se originan las primeras ideas y estudios de construir este proyecto, basados en los yacimientos de bauxita del Valle de El General. Una gran explotación industrial unida al factor de generación de electricidad a un costo competitivo constituyó entonces la gran visión del proyecto. El P.H. Boruca tendrá como ubicación la zona sur del país (Ver mapa 1 y 4) desde las proximidades de Buenos Aires de Puntarenas, hasta el sitio de Presa, denominado Cajón. Sus principales fuentes de agua son: el Río Grande de Térraba; el Río Cabagra; el Río Coto Brus, el Brujo y el Ceibo. La región de influencia del proyecto es como una inmensa hoja multiforme en donde su principal eje de circulación lo fue el Río Grande de Térraba hasta no hace muchos años, cuando este fue sustituido por la carretera interamericana. En segundo lugar se abre el eje Paso Real-San Vito-Potrero Grande en el sector noreste. Por el sur, se encuentra el camino Térraba, Boruca, Cajón; a excepción de la interamericana la red de caminos era de tierra y lastre en esos años.

El vaso del embalse en los albores de la década de los 70,

REUBICACION P.H. BORUCA						
POBLACIONES AFECTADAS INDIRECTAMENTE						
POBLACION	DISTRITO	COORDINACION ACTUAL (P.M.)	DISTANCIA A LA VIA	HABITANTES	SERVICIOS	
KANTU	POTRERO GRANDE	● 8.7	● 26.5	15	CASAS Y BAÑOS	ESCUELA
BOMBA	"	● 11.7	● 23.5	4	"	"
SANTA LUCIA	"	● 13.6	● 21.6	21	"	PARA ESCUELA, PALMERIA
CACIQUE	"	● 16.2	● 19.0	15	"	ESCUELA
PILOV	"	● 20.8	● 15.0	4	"	PARA ESCUELA, MUESTRA
BAJOS BONITA	"	● 5.5	● 20.0	4	"	ESCUELA, PLAZA
CHANGUENA (LAJA)	"	● 6.3	● 23.0	19	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA, PLAZA, CANTINA, POOL, MUESTRA
NARANJOS	"	● 10.0	1.8	63	"	ESCUELA, PALMERIA
LA FUNA	"	● 12.3	3.6	24	"	ESCUELA, PLAZA
HELECHALES	"	● 12.5	7.3	13	"	"
LA FILA	"	● 5.5	5.2	4	"	ESCUELA, PLAZA
CDPAL	"	● 8.5	4.5	31	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA, PALMERIA, JARDINEROS
MOSCA	"	● 16.3	2.5	14	"	"
PALMERIA	"	● 12.5	SOBRE N. VIA	3	"	ESCUELA, PLAZA
CABAGRA	"	● 16.0	ADREN N. VIA	31	"	ESCUELA
BOLAS	PUNTERO GRANDE	● 10.0	8.3	11	"	ESCUELA, MUESTRA, PALMERIA, PLAZA, CANTINA, CANTINA, TRAPICHE
SANTA EDUVIGES	"	● 4.0	6.0	10	"	ESCUELA, MUESTRA, PALMERIA, JARDINEROS
VILLA HERMOSA	"	● 7.3	2.5	40	"	ESCUELA, PLAZA
PLATANGARES	"	● 4.0	6.0	14	"	ESCUELA, PLAZA, PALMERIA
DIBUJADA	PILOV	● 21.5	0	17	"	ESCUELA, TRAPICHE
CEIBON	"	● 12.0	0	13	"	ESCUELA, PALMERIA
TERRABA	BORUCA	● 3.0	0	48	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA, PALMERIA, SAL, OLAS, BARRANCO, CANTINA
DOBONFRAGUA	"	● 8.5	0	26	"	ESCUELA
SAN ANTONIO	"	● 6.3	0	51	"	ESCUELA, PLAZA, PALMERIA
BORUCA	"	● 7.0	0	14	"	ESCUELA, PLAZA, PALMERIA, BARRANCO, CANTINA
LA FORTUNA	PILOV	● 21.0	0	17	"	ESCUELA, PLAZA
ELTAGUAL	"	● 13.0	0	12	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA, PALMERIA
MAIZ DE LOS UVAS (COLINA)	COPIRA	● 25.3	0	65	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA
MAIZ DE BORUCA	"	● 19.5	0	17	"	ESCUELA, PLAZA, MUESTRA
QUEBRADA HONDA	"	● 24.5	0	4	"	ESCUELA
SAN MIGUEL	BUENOS AIRES	● 3.7	77.0	10	"	ESCUELA, PLAZA
LAS BRISAS	"	● 7.5	6.0	20	"	ESCUELA, PLAZA, PALMERIA

⊗ ESTAS DISTANCIAS ESTAN REFERIDAS DE LOS POBLADOS CITADOS A PISTA POBLADO ESTE, QUE ESTA UBICADO A OJELLAS DE LA CARRETERA JABALLO SAN VITO; CUVO ESTADO ES BUENO CASI EN LA VIA DE COMUNICACION A PISTA ES UN TRILLO O VEREDA POR MONTAÑA SAGRAI DATOS OBTENIDOS EN LOS PLANEOS TRAZADOS DE 1970

⊕ LA COMUNICACION ACTUAL DE ESTOS POBLADOS ES PUÑO A LA INTERAMERICANA, CRUZANDO EL RIO TERRABA. LAS DISTANCIAS ESTAN REFERIDAS DEL POBLADO AL PUNTO DE SALIDA EN LA INTERAMERICANA

① LA DISTANCIA ESTA REFERIDA DE LA POBLACION A CLAYERA/POBLACION A OJELLAS DE CARRETERA PASO REAL-JABALLO

② DISTANCIA REFERIDA DE POTRERO GRANDE A LA POBLACION INDICADA

③ " " " BRUJO A LA POBLACION INDICADA

④ " " " BUENOS AIRES A LA POBLACION INDICADA

⑤ " " " PALMAR SUR AL SITIO DE REFERENCIA (POBLACION)

⑥ " " " SITIO MAS CERCA EN LA INTERAMERICANA, DONDE EXISTE ENTRADA AL POBLADO INDICADO

⑦ SIN DEFINIR FUTURA VIA DE COMUNICACION

⑧ TOMANDO EN CUENTA EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y INMIGRACION, TOMAMOS LAS POBLACION ESTIMADA EN 710 HABITANTES

CUADRO 1

era una zona deforestada en un alto porcentaje, con una producción de ganado de carne, granos básicos y comenzaba a introducirse en la zona Buenos Aires-Volcán, el cultivo de piña.

Los servicios existentes en la región eran pocos salvo en la ciudad de Buenos Aires que contaba en la época unos 5000 habitantes. El segundo centro de población en importancia era Potrero Grande, en donde existía escuela, cañería (recién construida) guardia de asistencia rural y servicio de autobús únicamente. De ahí para atrás encontramos una serie de pequeños poblados, los cuales para efectos del estudio los dividimos en la población directa e indirectamente afectados por el proyecto. (Ver cuadros 1 y 2).

La Población

Los habitantes de Buenos Aires son de origen diverso: indígenas, blancos y chiricanos.

Se encontró una gran cantidad de familias provenientes del resto del país. De Guanacaste, de Manzanillo y Tilarán; de Puriscal, Desamparados, Acosta, San Isidro de Coronado y Guadalupe por parte de San José. Igualmente de Puntarenas se produjeron las inmigraciones.

Las familias a reubicar eran 1000, aproximadamente. El aspecto de los poblados y caseríos dispersos presentaban viviendas de arquitectura muy variada y materiales distintos. Casas de madera de clara influencia de las compañías bananeras hasta el rancho indígena de palma real y caña brava; pasando por las casas de madera sencillas, unas de sócalo y otras de block. La tenencia de la tierra está bastante bien dispuesta con promedios de 30 a

50 ha por familia, lo que no significa estrictamente un hecho real de bienestar en sus habitantes, sino más bien un sistema de subsistencia de rotación de cultivos, de baja productividad, de tierras erosionadas que obligatoriamente deben ponerse a descansar después de 2 ó 3 cosechas. Sin pretender ahondar mucho en esta descripción, estamos frente a una problemática nada fácil de solucionar en 1980. Posiblemente resulte excesivamente complejo hacerlo, el día que el tema de P.H. Boruca tome la atención del país nuevamente. Menciono esto pues, la situación de la región presentaba un subdesarrollo muy marcado en comparación con otras zonas rurales del país. Es muy probable que el costo económico de sustituir—independientemente de otro tipo de afección— fuese más viable de enfrentarlo entonces, de lo que será en un futuro.

METODOLOGIA DE LA REUBICACION

El estudio que demoró 27 meses se planteó un esquema metodológico a efectos de ir logrando una aproximación a las soluciones más idóneas del caso. Se pretendió llegar a una solución como resultado del esfuerzo profesional-institucional de la mano con la opinión y participación de la población a reubicarse.

OBJETIVO GENERAL

Reubicar a la población afectada por el embalse del P.H. Boruca, según los intereses de esas comunidades.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Conocer la problemática de la región a través de los estudios socioeconómicos, culturales y ecológicos.
2. Tratar de involucrar a las diferentes poblaciones en un proceso de participación activa para lograr soluciones de reubicación apropiadas a su medio (cultural y medio ambiente).
3. Informar a la población afectada sobre el P.H. Boruca, los asuntos generales de una reubicación y las repercusiones de ambos (obra civil y aspectos sociales).
4. Promover a través de una reubicación el desarrollo socioeconómico y cultural de los habitantes locales y de la región, de ser posible en su mismo cantón.

ETAPAS DEL PROCESO

Contacto Global

El contacto global trata de los primeros métodos y técnicas aplicadas en la región a efecto de ir conociendo la geografía de la zona, la ubicación de los diferentes poblados, su grado de desarrollo y establecer contacto con sus pobladores.

Prediagnóstico

La visita a las comunidades proporciona una información muy rica en contenido de la cual se sustrae el comportamiento de la población a través de una visión cualitativa de la misma.

Encuesta

La encuesta es el elemento de investigación más importante en la primera etapa. Su diseño se deriva del contacto global del prediagnóstico y en general de la visión que el equipo de trabajo obtiene de la zona, a efecto de poder medir el alcance de la misma, y su aplicación al medio.

Descripción preliminar de condiciones de vida

En todo trabajo de planificación siempre se dan situaciones imprevistas. Una de estas situaciones en Boruca lo fue el atraso en el resultado de la encuesta. Por esta razón hicimos un estudio preliminar de las condiciones de vida al cual denominamos Diagnóstico Gráfico utilizando la información de las mismas boletas que se usaron en la encuesta. Este diagnóstico se hizo por microregiones y consideró los siguientes temas básicos:

1. Estado de la vivienda.
2. Higiene ambiental: servicio sanitario, agua, baño.
3. Salud.
4. Educación (escolaridad de los padres).
5. Trabajo (ingreso mensual).
6. Tenencia de la tierra.

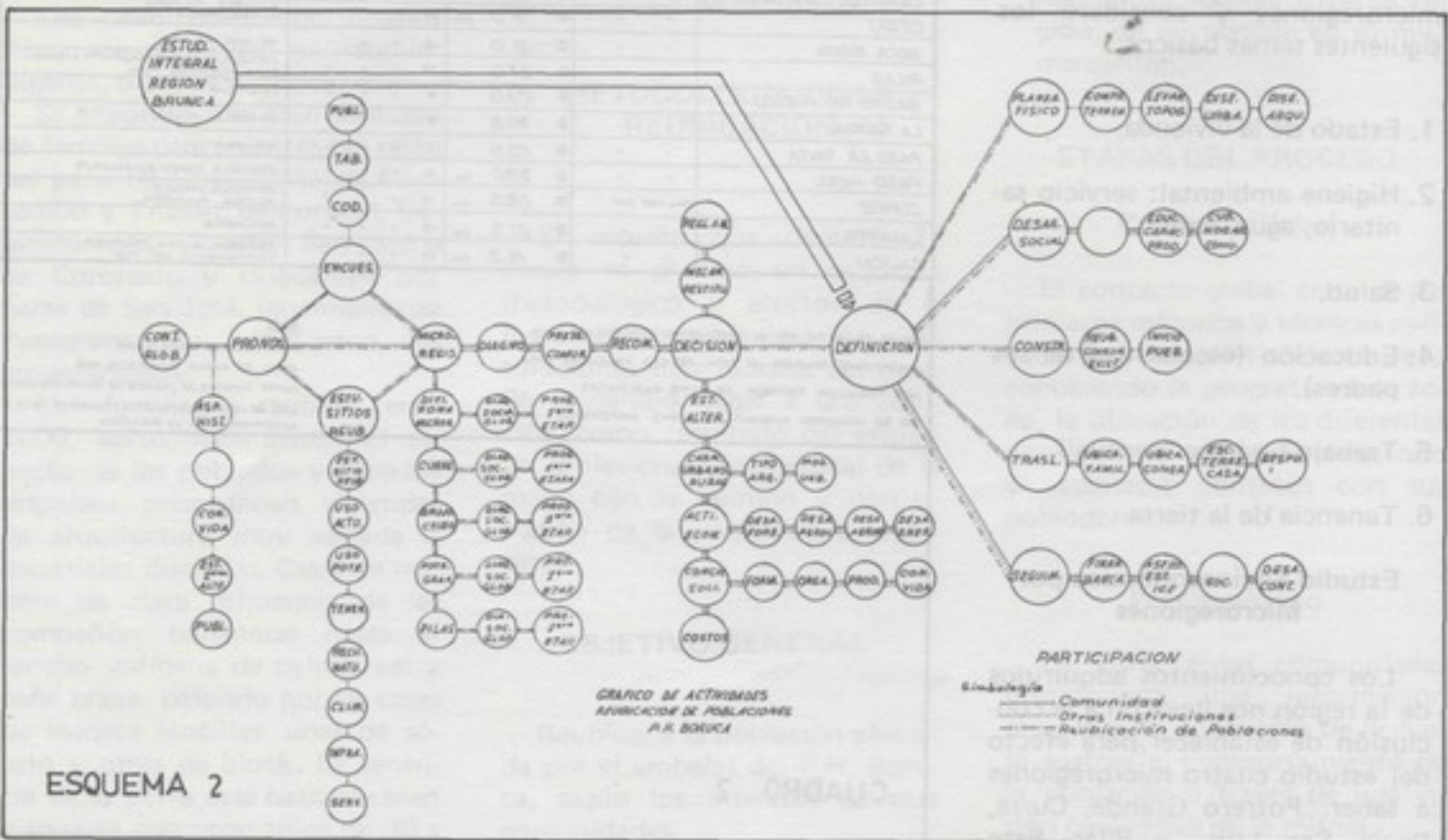
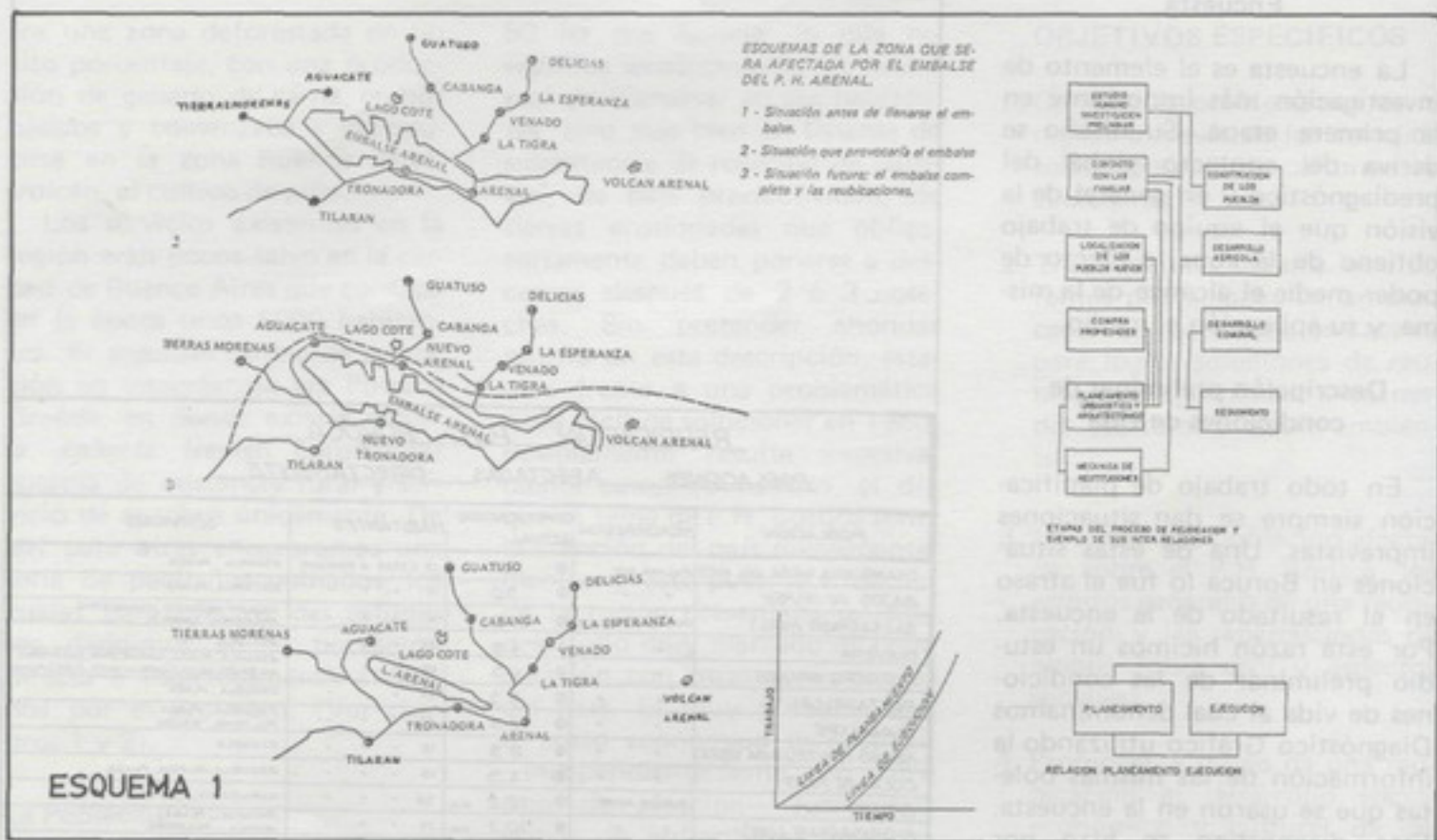
Estudio Socioeconómico por Microregiones

Los conocimientos adquiridos de la región nos llevaron a la conclusión de establecer para efecto del estudio cuatro microregiones a saber: Potrero Grande, Curré, Brujo—San Luis y Pilas. Este

REUBICACION P.H. BORUCA				
POBLACIONES AFECTADAS DIRECTAMENTE				
POBLACION	MICROREGION	COMUNICACION ACTUAL	HABITANTES	SERVICIOS
CHANGUENA (VERA DEL RIO)	PALMAR SUR	Ø 2.0	15 CASAS O RANCHOS	ESCUELA, PLAZA
BAJOS DE MAMEY	" "	Ø 5.0	42 " " "	ESCUELA, PLAZA
BALSA (PASO REAL)	POTRERO GRANDE	Ø 26.5	14 " " "	PALLEN MECANICO, CARRICERIA PULPERIA, GARRA
CLAYERA	" "	Ø 4.5	25 " " "	ESCUELA
POTRERO GRANDE	" "	Ø 6.5	85 " " "	ESCUELA, PLAZA, CARRICERIA, BASTIENAS AS. BAJO HOTEL, CARRICERIA 2 DIST. PLAZA
PLATANILLAL	" "	Ø 5.5	25 " " "	ESCUELA, PLAZA
GUADALUPE	" "	Ø 2.5	45 " " "	ESCUELA, PLAZA, PULPERIA, BALON
MACHO MONTE (LINDA VISTA)	" "	Ø 8.5	15 " " "	ESCUELA
COLA DE PATO	" "	Ø 4.5	15 " " "	ESCUELA, PLAZA, PLAZA
BRUJO	BUENOS AIRES	Ø 12.2 CIA	52 " " "	CARRICERIA, PULPERIA
FLORIDA (SAN LUIS)	" "	Ø 10.7 CIA	34 " " "	ESCUELA, PLAZA, PULPERIA, PLAZA
CARACOL (LOMA GAMBUTE)	" "	Ø 13.5	14 " " "	NO HAY
CEIBO	" "	Ø 8.0 CIA	19 " " "	ESCUELA, PULPERIA, ALBERA, ALBERA
BOCA SIGUA	" "	Ø 8.0	10 " " "	NO HAY
PILAS	" "	Ø 27.0	33 " " "	ESCUELA, ALBERA, PLAZA, CAMPO ATERRIZAJE, PULPERIA, PULPERIA
BAJOS RIO FRESCO	" "	Ø 29.0	8 " " "	TRAFICANTE
LA GLORIA	" "	Ø 30.8	8 " " "	ESCUELA, PLAZA
PASO LA TINTA	" "	Ø 15.5	7 " " "	NO HAY
PASO REAL	" "	Ø 39.0 CIA	21 " " "	ESCUELA, CAMPO ATERRIZAJE
CURRÉ	PALMAR SUR	Ø 28.5 CIA	58 " " "	ESCUELA, PLAZA, PULPERIA, PULPERIA
LASARTO	" "	Ø 21.5 CIA	19 " " "	PULPERIA
CAJON	" "	Ø 16.5 CIA	24 " " "	ESCUELA, ALBERA, PULPERIA, CAMPO ATERRIZAJE, CEP

<p>CONADO EN UN 7% ABO EL CRECIMIENTO VEGETATIVO MAS INGRESIONES, TENDIENDO UN TOTAL DE 683 VIVIENDAS PARA UNA POBLACION ESTIMADA DE 4000 HABITANTES (NO SE INCLUYERON ALGUNAS VIVIENDAS DISPERSAS)</p>	<p>30000 L</p> <p>PROPORCION DE 5 HAB./CASA</p> <p>TOTAL DE CASAS 506 + 3036 HAB</p> <p>DATOS TOMADOS DE PLANOS DE INSTALACION CON LOS DE LA OF. DE ESTADISTICA PUEBLO DE 1973 Y ANTERIORES EN LA ENCUESTA</p>
---	--

CUADRO 2



arquitectura de hoy



04-87

Ricalit

ARQUITECTURA DE HOY EN LA CONSTRUCCIÓN

Empresa constructora Gálvez y Volio Asociados, S.A.

El Fibrolit 100, el material que desde su nacimiento en 1983 ha venido revolucionando y haciendo más eficientes las construcciones, continúa día con día aumentando su uso en paredes exteriores, cielos y, en precintos, fachadas, puertas, closets, muebles y otros.

Su alta calidad, su excelente comportamiento ante la humedad, el fuego y el comején, su gran versatilidad para diferentes usos y aplicaciones, respaldan al Fibrolit 100. Pero, este respaldo no ha sido el único motivo para haber logrado en tan poco tiempo tan alta penetración de mercado y que ha obligado a Ricalit a trabajar desde hace tres años las 24 horas del día y los siete días de la semana y a ampliar constantemente la capacidad instalada de su planta en Paraíso de Cartago.

El rápido crecimiento del uso del



Fibrolit 100 ha sido causado, también, por la constante innovación, desarrollo e investigación que han venido realizando los arquitectos e ingenieros, consultores y constructores en Costa Rica y en otros países. Todos los días vemos nuevos sistemas de aplicación, nuevos usos y nuevas po-

sibilidades para el Fibrolit 100 gracias a la gran capacidad técnica, de inventiva, de imaginación y de creatividad de estas personas.

Una de las empresas que más ha usado y desarrollado los sistemas de aplicación del Fibrolit 100 es Gálvez y Volio Asociados S.A. Ellos, en conjunto con los señores de los proyectos, han logrado excelentes obras. En ellas un banco, una residencia, dos restaurantes.

El Arq. Gonzalo Gálvez nos explicó que sus primeras experiencias con el Fibrolit 100 fueron en las construcciones de las oficinas de Bayer de Costa Rica, la remodelación del Cine California y la Pizza Hut de Plaza del Sol, proyectos en donde le sorprendió la facilidad de instalación, la rapidez y la limpieza del sistema.





muro seco con perfiles de hierro galvanizado.

Posteriormente, usaron el Fibrolit 100 en varias residencias y construcciones y en la remodelación de un edificio, frente a la Plaza de la Cultura, para el restaurante y las oficinas de Mc Donald's. En esta obra usaron en las paredes y divisiones, destacando el Fibrolit 100 en la construcción de paredes curvas.

El diseño de este proyecto estuvo a cargo de la empresa consultora Periel S.A. El Ing. Miguel Cruz de Periel S.A., explicó que el Fibrolit 100 fue usado también para cerrar los nichos que tenían las paredes laterales del edificio. Añadió el Ing. Cruz que la calidad y acabados del Fibrolit 100 fueron aprobados por los inspectores norteamericanos de Mc Donald's ya que cumple plenamente con todas sus especificaciones y requisitos.

En la misma cuadra de la construcción anterior, Gálvez y Volio construyó el nuevo restaurante Archie's Fried Chicken, obra que fue diseñada por Habitat S.A., empresa fundada en 1986, dedicada al diseño y la construcción y que ha participado en diversos proyectos de

comercio y vivienda. Todas las paredes laterales del edificio fueron forradas con Fibrolit 100, material que se usó en las paredes internas con el sistema muro seco a las que se les dió un acabado con pintura. Las paredes de los baños y la cocina fueron enchapadas con azulejo usando Resistol 5000. El señor Ja-





vier Salinas de Habitat S.A. explicó que el Fibrolit 100 fue elegido por su incombustibilidad, por el excelente acabado liso que se logra y por su rapidez que permitió realizar la construcción en menos de seis meses. Además, se usaron en los cielos lóminas de Internit Deluxe y de Internit 120.

Otra obra construida recientemente por Gálvez y Volio es una residencia en el Barrio González Lah-

mann, diseñada por Servicios de Diseño Ltda. El Arq. Edgar Brenes, de esta empresa, nos explicó que el diseño fue concebido desde un principio con Fibrolit 100 de 17 mm de espesor en forma de tablilla, porque deseaba mantener una misma línea de estilo con el resto del barrio donde existe una gran cantidad de casas de madera. El Fibrolit 100 fue utilizado en esta obra en un solo forro en todas las paredes in-





ternas y en las paredes externas de la segunda planta, logrando excelentes acabados y un bello estilo arquitectónico.

En las nuevas oficinas del Banco del Comercio, en el centro de San José, se utilizó el muro seco con Fibrolit 100 en las divisiones bajas y en las pare-

des; Internit 120 en los cielos y Fibrolit 100 en la marquesina del edificio. Esta obra fue diseñada por la empresa consultora Rani Ltda. El Arq. Rafael Ángel Agüero de Rani Ltda. explicó que las paredes fueron hechas con sisas expuestas, realizadas con una moldura de aluminio y con molduras de madera. Se utilizó revestimiento de varios tipos sobre el Fibrolit 100, pintura acrílica con acabado liso, con agregado pastoso para dar un efecto texturado, y uno con aditivos especiales para dar un acabado poroso. Añadió el ar-



quitecto Agüero que el sistema muro seco tiene la gran ventaja de su poco peso, lo que se adaptó perfectamente a la estructura metálica existente del edificio.

El Ing. Gerardo Volio resumió las ventajas del Fibrolit 100 en la rapidez de instalación que les ha permitido entregar las obras en el tiempo previsto, en la excelencia de los acabados, la versatilidad, el comportamiento acústico y en lo liviano de las paredes que lo hace ideal para ampliaciones y remodelaciones de edificios o estructuras ya existentes.

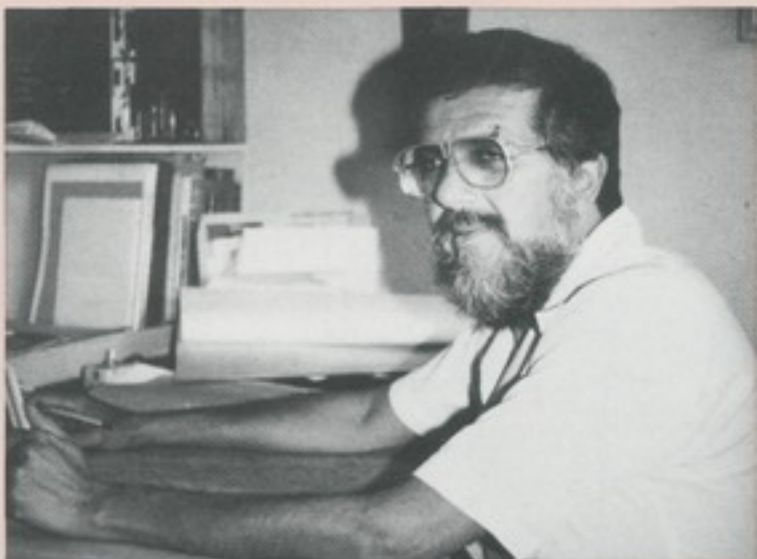




Arquitecto Gonzalo Gálvez Freund, graduado en 1975 de la Escuela Técnica Superior de Aquisgrán en Alemania Occidental con el grado de maestría. En Alemania realizó varios trabajos de investigación en construcción de vivienda y urbanismo, y en Costa Rica trabajó en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en la Secretaría de Vivienda y Asentamientos Humanos, en el Grupo Zeta y como consultor independiente en arquitectura.

Empresa Constructora y Consultora Heriel S.A.

Esta empresa fue fundada en 1979 y cuenta con una gran cantidad de proyectos realizados, entre los que podemos mencionar la remodelación del Club Internacional Colón, varias construcciones y remodelaciones del Hotel Herradura, las oficinas y bodegas centrales de Los Perifericos S.A., ampliación de Artex S.A., silos de Intermar, silos y oficinas de Molinos del Sur, matadero de Porcino Americana S.A., el edificio de Casa Mackin y una gran cantidad de residencias.



Arquitecto Rafael Ángel Agüero Segura de Rani Ltda., empresa consultora fundada en 1975 y que ha participado en el diseño de una gran cantidad de residencias y proyectos entre los que podemos mencionar: Talleres, subestaciones y oficinas administrativas de Fertico; el edificio de aulas para el Colegio María Inmaculada; edificios de apartamentos en San José y Puntarenas; remodelación de Holtermann y Cia., así como del Banco Metropolitano; Palacio Municipal de Paraiso; Centro Regional de la UNF en Pérez Zeledón; Iglesia de Copellodes; y un edificio de aulas para el Colegio María Inmaculada.

El arquitecto Agüero se graduó en The Catholic University of America en Washington D.C. en 1967 e hizo su postgrado en University of London en Inglaterra. Es profesor catedrático de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica.

Empresa Constructora Gálvez y Valio Asociados, S.A. Esta empresa fue fundada en 1983 y ha tenido una participación muy activa en la construcción en los últimos cuatro años. Han realizado varias residencias y proyectos entre los que podemos añadir a los ya mencionados en esta revista: la ampliación de las oficinas de CEFA, edificio de servicios de Embotelladora Tico, oficinas de Bonex, edificios de Juricentro y el nuevo edificio de Purdy Motor S.A.



Ingeniero Gerardo Valio Chamberlain, graduado como ingeniero civil en la Universidad de Costa Rica en 1977 y como Master of Science en ingeniería estructural de la Universidad de Texas en 1980. Trabajó por más de cuatro años con Franz Sauter y Asociados S.A. y en 1983 fue subgerente de esta empresa. En 1984 realizó el programa de alta gerencia PAG del INCAE y ha sido profesor de ingeniería civil en la Universidad de Costa Rica y en la Universidad Autónoma de Centroamérica.



Arquitecto Edgar Brenes Montecolegre, Gerente de Servicios de Diseño Ltda., empresa que se dedica principalmente al diseño arquitectónico, y también al diseño comercial, industrial, de sistemas y desarrollo de logotipos, etiquetas y empaques.

El Arq. Brenes se graduó en The Catholic University of America en los Estados Unidos en 1966 con el premio Alfa Rho Chi y posteriormente hizo cursos de postgrado en Escocia e Inglaterra. Tiene mucha experiencia en diseño arquitectónico en Costa Rica, Estados Unidos y Puerto Rico, y en los campos agropecuario y administrativo. Es profesor desde hace varios años en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica.

estudio se dividiría en dos etapas: la primera para conocer la organización social y orientar el desarrollo comunal independientemente de futuro cambio en su habitat; y el segundo orienta a la población hacia un módulo de desarrollo futuro. La etapa primera no solo nos dio el conocimiento de la región y de sus habitantes sino que pretende orientar las organizaciones locales y su desarrollo. Caso de no ejecutarse el Proyecto Hidroeléctrico, el estudio da una información muy valiosa al equipo de trabajo y le da a la comunidad una posibilidad de mejor organización. La segunda etapa contemplaría entonces la VISION INTEGRAL, buscando las posibles soluciones al cambio social y cultural que vendría eventualmente.

Cada estudio socioeconómico contempló los siguientes temas:

- Rasgos físicos
- Migración y Población
- Demografía
- Habitación
- Vías y medios de transporte
- Servicios sociales
- Organización Social
- Organización doméstica y familiar
- Organización de la producción: Tenencia, tamaño, uso del suelo
- Tecnología Agropecuaria
- Ideología

Estudio Arquitectónico Cultura de Viviendas

Su objetivo primordial es conocer a fondo la tipología arquitectónica de las viviendas en toda la región para posteriormente buscar las soluciones de vivienda más apropiadas a sus habitantes desde un punto de vista físico, económico, ambiental y cultural.

Estudio Ecológico

El estudio ecológico tenía como objetivo localizar aquellas áreas más aptas para una posible reubicación. Fue dividido en dos etapas:

- a) En esta se determina información a nivel de reconocimiento extenso a toda la región con el propósito de agotar al máximo la escogencia definitiva de tierra y actividades económicas.
- b) Esta sería entonces de mayor profundización en las mejores tierras para el objetivo principal.

Estos estudios fueron realizados por el Centro Científico Tropical.

Rescate Arqueológico

El rescate arqueológico tiene como meta el estudiar todos aquellos indicios de nuestras poblaciones indígenas antepasadas y rescatar así los mejores valores culturales de estos grupos. Para tal fin se estableció un convenio con el Museo Nacional quienes administrarían directamente esta labor. De todos es conocido el pasado indígena de la región de Boruca y ante el llenado del embalse es lógico que el país se preocupe por el rescate de estos valores que de no conocerse quedarían sumergidos bajo el agua para siempre. (Ver esquema 2).

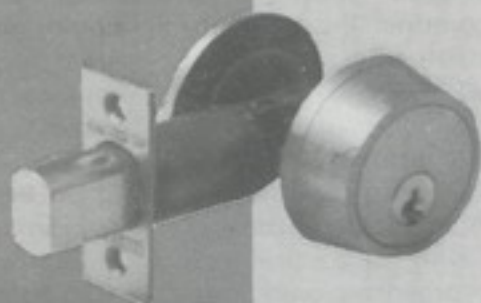
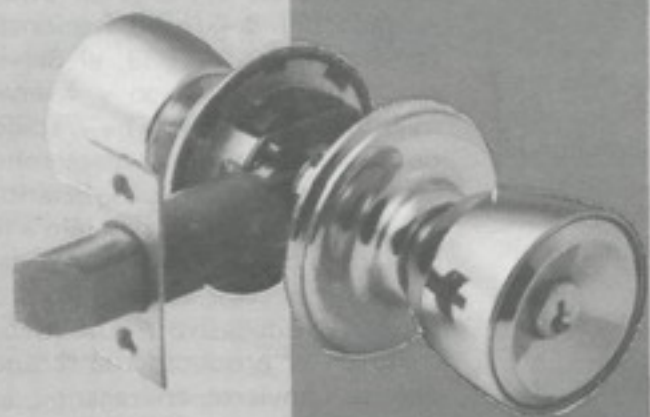
(1) Bosaldúa, Raúl O.
"Instrumentos y Mecanismos para la gestión social en los emprendimientos" del Seminario Efectos Sociales de las Grandes Represas en A.L., pág. 280.

CONCLUSION

Como conclusión, deseo expresar que esta experiencia y esta metodología de desarrollo integral puede ser aplicada en otros campos del desarrollo nacional. De hecho, desde 1983, el Servicio Nacional de Riego y Avenamiento —SENARA— ha tratado de llevar a cabo un desarrollo integral entre los beneficiarios del sistema de riego, paralelo a la construcción de toda la infraestructura necesaria. El proceso formativo-educativo que debe darse en el productor de secano que se convierte en regante, es de hecho un proceso de desarrollo integral.

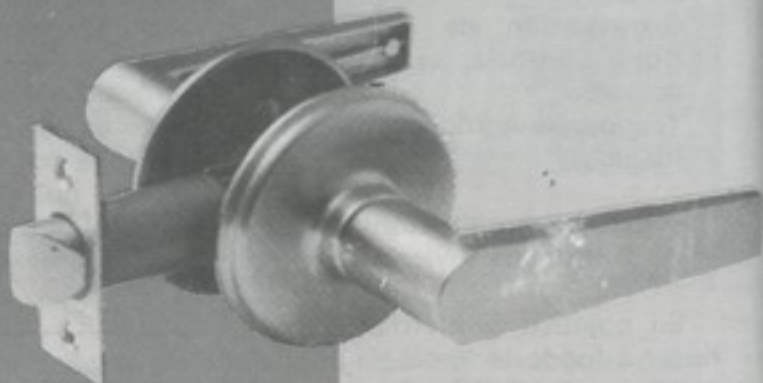
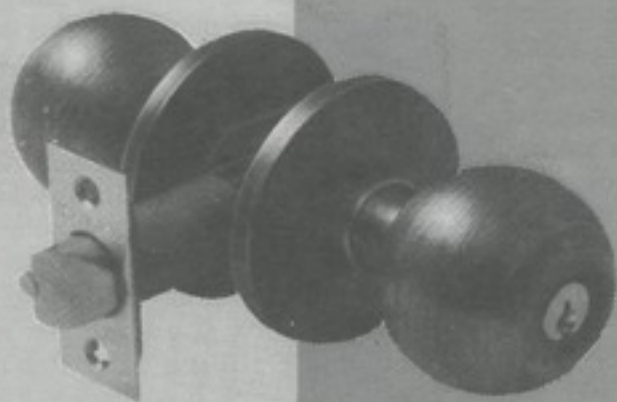
Las políticas de desarrollo que se plasman a través de programas agropecuarios de sus metas de producción, con la construcción de obras; con el financiamiento y el apoyo de la administración, con sistemas de mercadeo apropiados, pueden tener mejor finalidad, si contemplan los planificadores la participación activa del productor. Esta participación debe darse desde una óptica de formación y organización social idónea a cada caso en particular. Igualmente, puede ser aplicada esta especialidad en los proyectos de vivienda que actualmente impulsa el Gobierno de la República, muy especialmente en las áreas rurales en donde el concepto vivienda está muy unido al concepto de producción, y por ende a las organizaciones para ejecutarlas.

(2) Partridge, William.
"Relocalización en las distintas etapas de desarrollo de los emprendimientos hidroeléctricos" del Seminario Efectos Sociales de las Grandes Represas en A.L., pág. 153.



CERRADURAS

WEISER®



Distribuidores
ABONOS AGRO
Tel. 33-37-33
LAPEIRA S.A.
Tel. 22-43-65

Durante 100 años

 **CHAMPION**

el especialista en niveladoras

¡...la campeona!



SERIE 700

* 8 velocidades * tren de potencia modular * bastidor garantizado de por vida

¡LA MOTONIVELADORA MÁS ESPECIALIZADA!

* Motor Cummins de gran economía y potencia

* Fácil de desmontar y cambiar * Mecanismo de alta productividad

* Fabricada totalmente en Canadá

 **CHAMPION**
Desde 1886

Distribuidores
exclusivos:



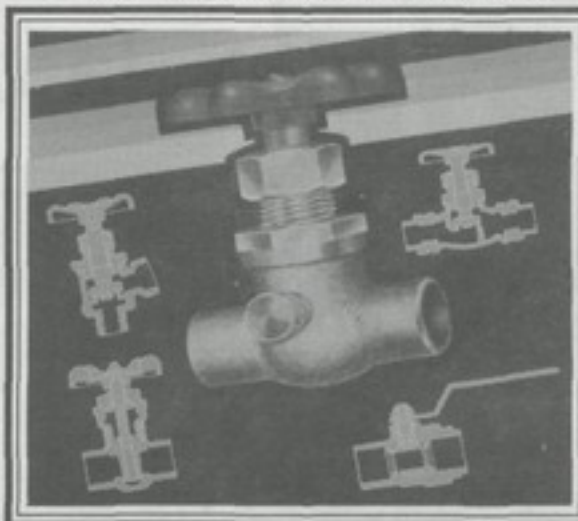
Tecno Motores S.A.
La Uruca
Tel: 32-43-33

Abrimos también los sábados de 8 a.m. a 12 M.

TUBOCOBRE, S. A.

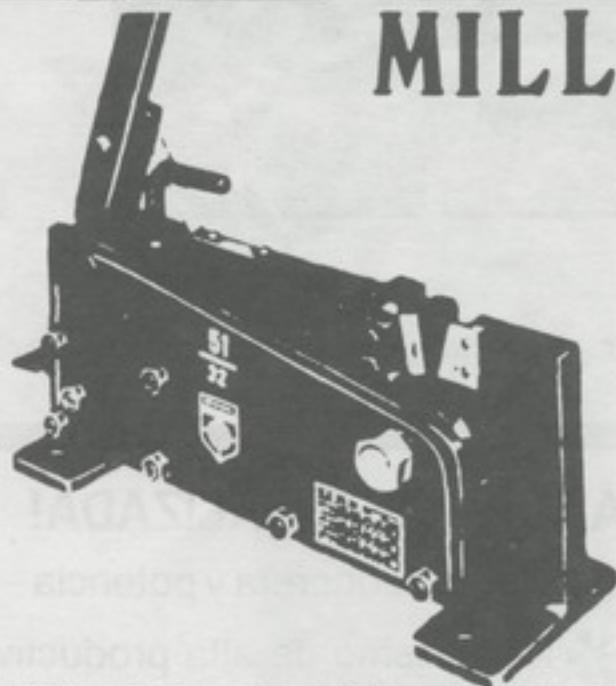
Tel.: 33-8822, Apdo.3814-1000 San José
Telex.2312. San José, Costa Rica. A.C.

Tubería de Cobre rígida y flexible	Válvulas de bola NIBCO
Accesorios de Cobre	Válvulas de compuerta NIBCO
Válvulas de bola de acero al carbono	Válvulas de globo NIBCO
Pletinas de cobre	Cacheras para cocina, baño, lavatorio NIBCO



Pasta fundente y soldadura	Tubería de hierro negro
Llaves de control	Accesorios de hierro negro soldables
Accesorios de Hierro Galvanizado	Accesorios de hierro negro roscables
Cañuela con barrera de aluminio para vapor	Barras de bronce redondas y hexagonales

MILLER HNOS S.A.



**HERRAMIENTAS DE
PRESTIGIO MUNDIAL
PARA RESOLVER SUS
PROBLEMAS EN
CORTES DE HIERRO**

Compresores para aire y Equipos para pintar. Maquinaria para trabajar Metales, Equipos soldadores eléctricos y autógena; oxígeno, acetileno, hidrógeno, nitrógeno, aire comprimido.

Tel: 22-4244

CALLE 4-6 — AV. 8 APARTADO 2890

Pisos Vinílicos

El piso vinílico representa una solución ideal y funcional para edificios, residencias, oficinas, locales comerciales y remodelaciones, por ser un acabado de fácil aplicación y larga duración.

Estos pisos se fabrican a base de policloruro de vinilo, cargas calcáreas inertes, fibra natural inorgánica, estabilizantes, plastificantes y pigmentos.

En edificios de varios niveles el uso de pisos livianos representa una gran economía en el diseño estructural del mismo, aparte de la rapidez y limpieza de su instalación.

Para áreas de mucho tránsito como bancos, hospitales, etc. se recomienda usar el espesor de 3 milímetros. Para oficinas se puede economizar usando el espesor de 2.5 milímetros y en residencias el espesor de 1.6 milímetros.

La resistencia y durabilidad de los pisos vinílicos es comparable con pisos de terrazo, cerámica o parquet, siempre y cuando la superficie a cubrir esté en buenas condiciones: lisa, sin perforaciones, limpia de polvo, grasa o aceite y seca.

En superficies nuevas es necesario dar un acabado fino, sin esmaltar el mortero (lujar), y cuidando que quede bien nivelado. En superficies imperfectas, con grietas, agujeros, juntas de dilatación, etc. deben resanarse o rellenarse previo a la instalación para evitar que el daño se traslade a la baldosa vinílica, dado que estas toman la forma de la base que las soporta.

En remodelaciones se puede utilizar baldosas vinílicas sobre otra clase de pisos como terrazo, mosaico, plywood siempre y cuando se sigan las recomendaciones anteriores.

Para instalar pisos vinílicos sobre losas que estén en contacto con el terreno, es recomendable utili-

zar polietileno antes de chorrear el contrapiso, el cual actúa como barrera de vapor impidiendo que la humedad natural pase al concreto, manteniéndolo seco aún en condiciones variables de clima y nivel freático.

Para garantizar la duración de los pisos vinílicos es necesario utilizar el pegamento recomendado por el fabricante así como sus instrucciones de aplicación. Así por ejemplo el uso de cemento de contacto no es conveniente porque no da la adhesión necesaria, además de que afecta el recubrimiento o base de algunos pisos.

En pisos vinílicos se tiene la alternativa de usar vinil en rollos de dos metros de ancho y baldosas de 25 x 25 cms. En el primero se obtiene un mínimo de juntas, mientras que con las baldosas se facilita la instalación, se evita el desperdicio y se simplifica una eventual reparación.

El mantenimiento de los pisos vinílicos es semejante a otros pisos convencionales: se puede trapear frecuentemente sin encharcar el piso y encerar con cera a base de agua. Se puede usar esponja y detergente para manchas y rayones.

ESPECIFICACIONES DE BALDOSAS VINISOL

Usos:	1.6 mm tráfico residencial 2.5 mm tráfico comercial 3.0 mm tráfico pesado
Resistencia:	Compresión, 5 kg x cm ²
Pigmentación:	Totalmente integrada
Peso:	1.6 mm 3.45 kg x m ² 2.5 mm 5.35 kg x m ² 3.0 mm 6.40 kg x m ²

Presupuestos y Asesoría:

**Kativo Chemical Industries, S.A.
Departamento de Ventas - La Uruca - Teléfono 32-8215**

Introducción a los diagramas de precedencia

Ing. Eloy Morúa Padilla

1. INTRODUCCION

Dos son los métodos del camino crítico más conocidos en nuestro medio. Muchas veces sus siglas se usan indistintamente para identificar cualquiera de los dos. Estos son el Método de la Ruta Crítica, CPM, y la Técnica de Revisión y Evaluación de Proyectos, PERT. El CPM es un modelo de redes en el que se da importancia primordial a las actividades del proyecto. En PERT, por el contrario, el énfasis reside en los eventos que preceden o suceden a una actividad particular. En ambos casos las actividades son representadas por medio de una línea que conecta dos eventos consecutivos (ver Figura No. 1). Los eventos muestran las relaciones que existen entre las actividades. Esta convención es ampliamente conocida y aceptada. Es relativamente fácil de explicar y puede usarse para representar la forma en la que puede ejecutarse un proyecto.

A pesar de las ventajas que estas dos técnicas tienen, muchas son las críticas que se han formulado en su contra, y lamentablemente es poco el

uso que se hace de ellas, a pesar de sus innegables bondades. Una de las críticas más comunes es la de que estos son métodos poco flexibles, que no pueden usarse para representar fielmente la realidad de los proyectos, a menos que se complique la red con actividades extras para mantener la lógica de los diferentes procesos. Por ejemplo, las actividades "Construcción de Fundación Corrida" y "Levantamiento de Paredes" se pueden representar tal y como se muestra en la Figura No. 2. a. Esta representación indica que para que pueda empezarse con la construcción de las paredes, la fundación deberá estar totalmente lista, lo cual obviamente no corresponde a lo que realmente sucede en el campo. El levantamiento de paredes podría, por ejemplo, empezar cuando el 60% de la fundación ha sido construido. Para introducir esta nueva condición en la red, es necesario dividir la actividad de fundaciones en dos actividades: "60% Fundación" y "40% Fundación" (Figura No. 2. c.) Si se utiliza este procedimiento en todos los casos similares que pueden presentarse en un proyecto, el número de actividades aumenta-

rá considerablemente. Si a esto se agrega la necesidad de usar actividades ficticias para mantener la lógica de la red, muy pronto podría llegarse al caso de tener una red innecesariamente complicada, difícil de entender y, tal vez lo más importante, difícil de que sea eficazmente utilizada como herramienta de control a lo largo de la duración del proyecto.

2. Diagramas de Precedencia.

Cuando se modifica la convención básica utilizada en CPM, y los nudos o nodos se usan para representar las actividades y las líneas conectando estos nudos representan las relaciones entre aquellas, se obtiene lo que se llama un Diagrama o Red de Precedencia, o Diagrama de Nudos (ver Figura No. 3). En 1961, el profesor John Fondahl, de la Universidad de Stanford, California, desarrolló los fundamentos de esta técnica (1). El Dr. Fondahl mantuvo la relación única del CPM tradicional, misma que se identificará aquí como relación Fin-Inicio: para que una actividad pueda dar inicio, todas las actividades que la preceden

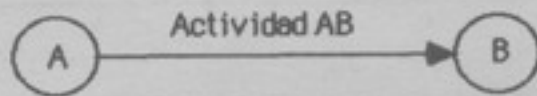


Figura No. 1 Actividades en CPM y PERT

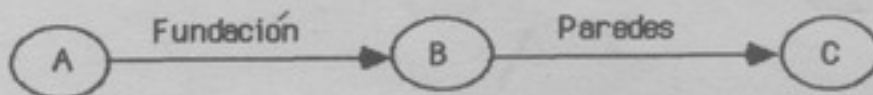


Figura No. 2.a Diagrama de Flechas

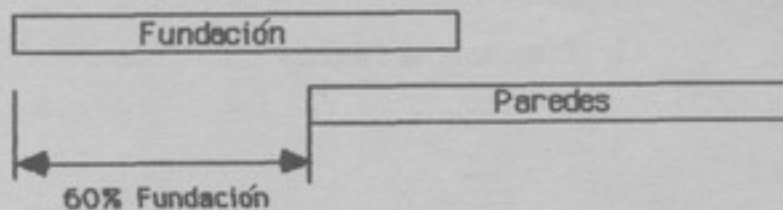


Figura No. 2.b Diagrama de Barras

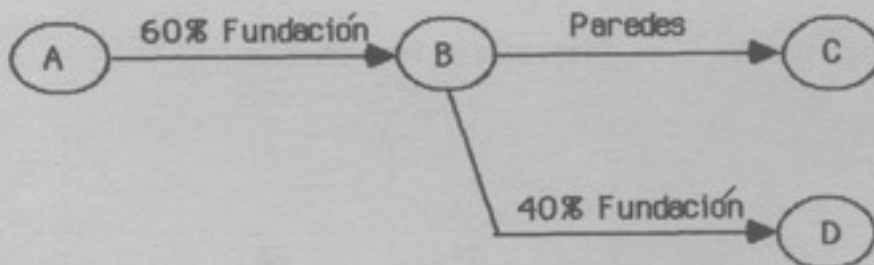
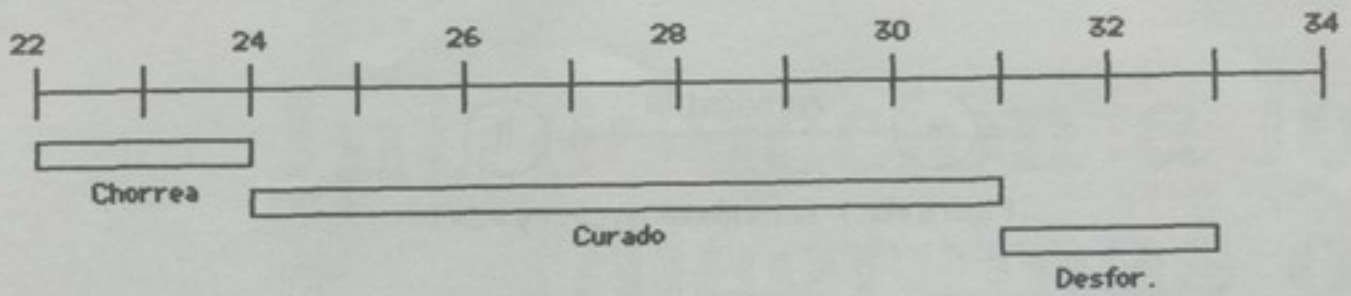


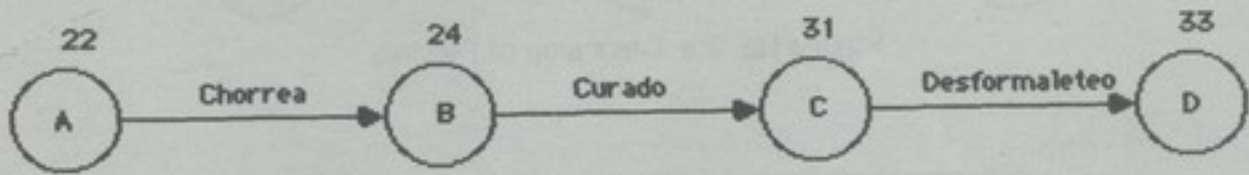
Figura No. 2.c Diagrama de Flechas Dividiendo Actividades



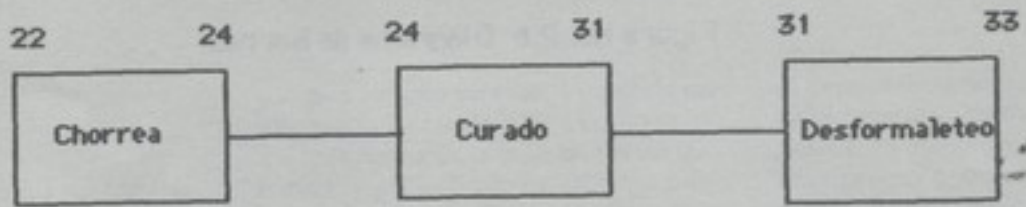
Figura No.3 Diagrama de Precedencia



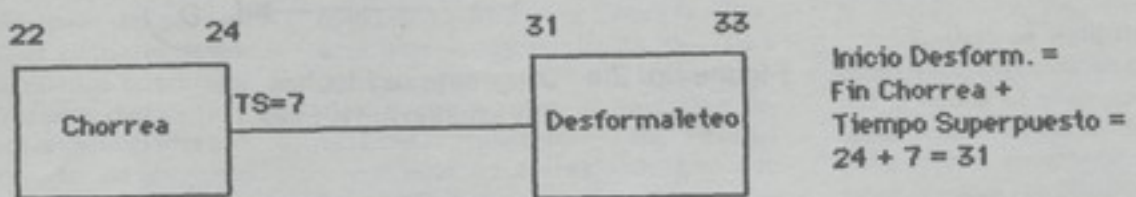
a. Diagrama de Barras



b. Diagrama de Flechas

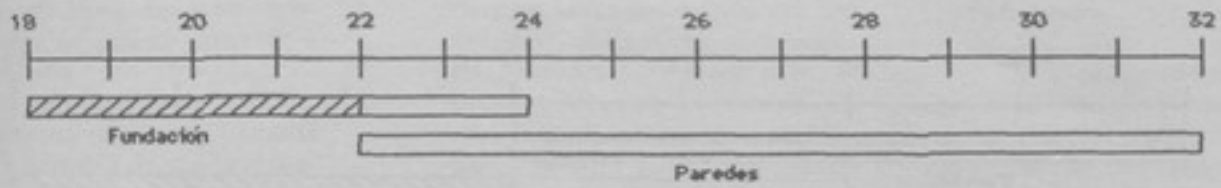


c. Diagrama de Precedencia

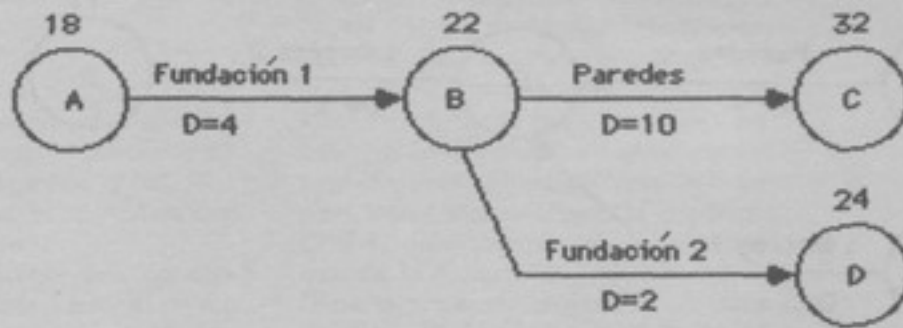


d. Diagrama de Precedencia con Tiempo Superpuesto

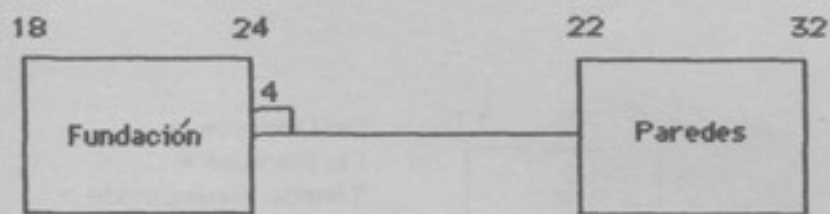
FIGURA No.4 Relación Fin-Inicio



a. Diagrama de Barras



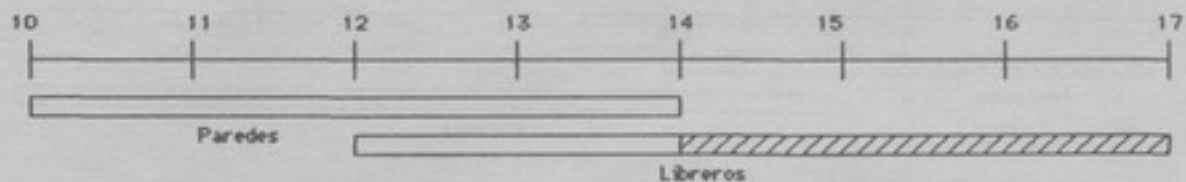
b. Diagrama de Flechas



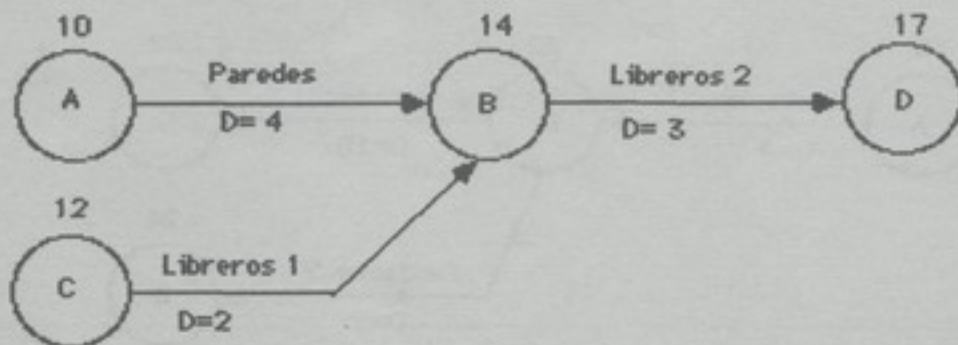
Inicio Paredes =
 Inicio Fundaciones +
 Tiempo Superpuesto =
 Inicio Paredes =
 $18 + 4 = 22$

c. Diagrama de Precedencia

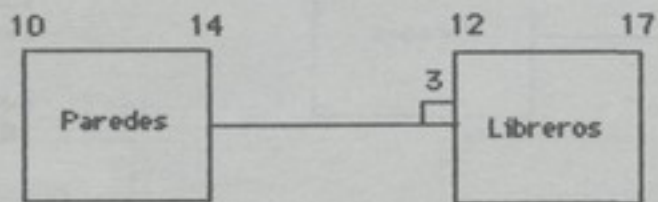
FIGURA No. 5 Relación Inicio-Inicio



a. Diagrama de Barras



b. Diagrama de Flechas



c. Diagrama de Precedencia

$$\begin{aligned} \text{Fin Libreros} &= \\ \text{Fin Paredes} + \\ \text{Tiempo Superpuesto} &= \\ 14 + 3 &= 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inicio Libreros} &= \\ \text{Fin Libreros} - \\ \text{Duración Libreros} &= \\ 17 - 5 &= 12 \end{aligned}$$

FIGURA No. 6 Relación Fin-Fin

deben de haber finalizado (en la Figura No. 3 la fundación debe estar construida para que se pueda empezar a levantar las paredes).

Estos principios fueron ampliados posteriormente por Ponce Campos y Harris entre otros (2,3). En la actualidad los diagramas de precedencia incluyen cuatro tipos diferentes de relaciones entre actividades, los cuales se describirán más adelante.

Varias son las ventajas que los diagramas de precedencia tienen sobre los de flechas, mismas que simplifican la construcción de la red y facilitan los cálculos de holguras y tiempos cuando estos se hacen manualmente. Entre estas ventajas están:

1. Se elimina la necesidad de utilizar actividades ficticias para mantener la lógica de la red.
2. Cada actividad se identifica con un solo número.
3. Se puede obtener una conceptualización más realista de un proyecto, pues se cuenta con cuatro tipos distintos de relacio-

nes para representar interdependencias entre sus actividades. Al contarse con un mayor número de opciones para mostrar interdependencias, no es necesario dividir actividades en subactividades (Figura 2. c), con lo cual la red se mantiene de un tamaño más fácil de manejar.

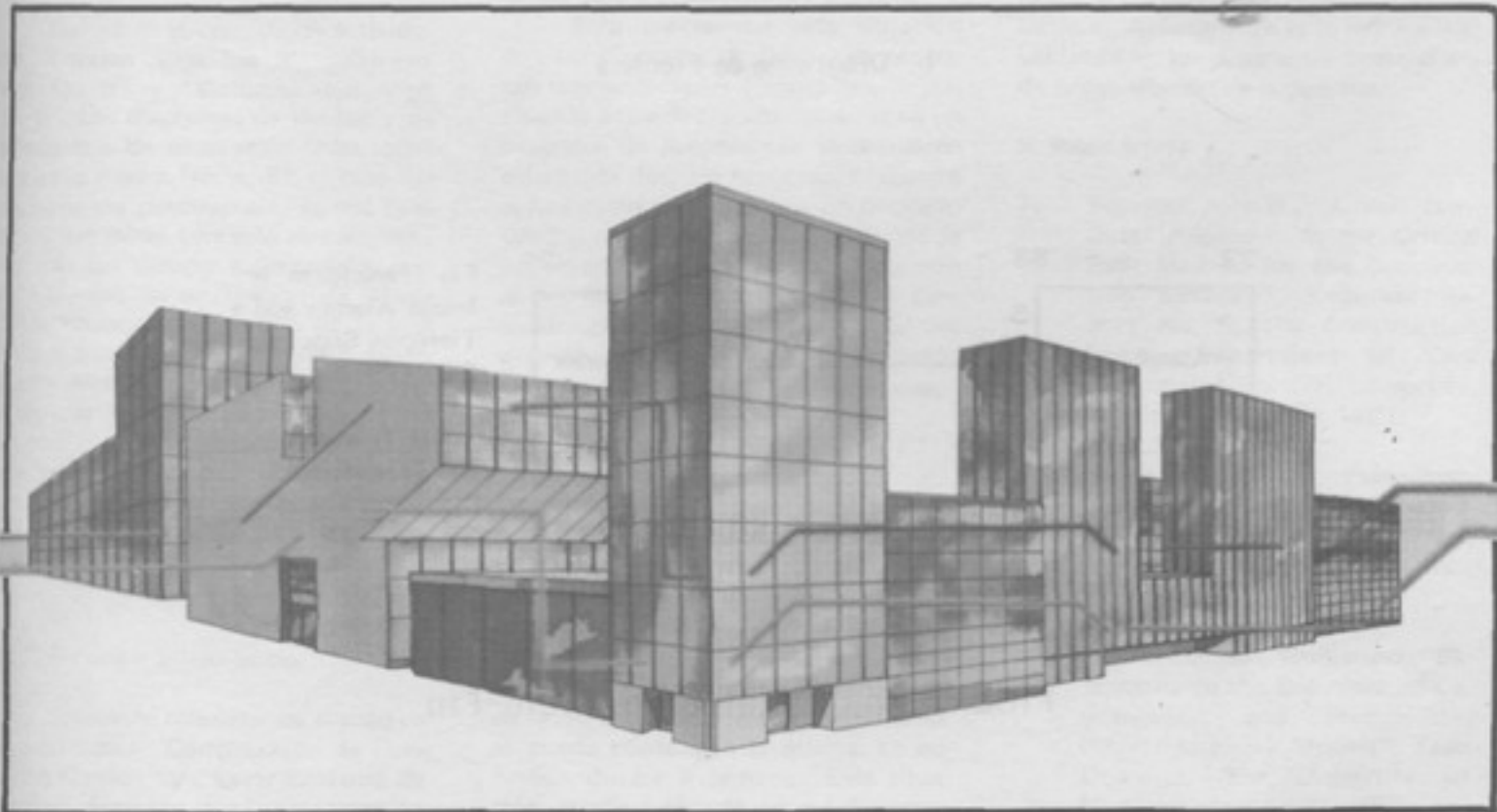
Estas ventajas han hecho que la mayoría de los fabricantes de programas de computación para programación de proyectos, prefieran los diagramas de precedencia en vez de los de flechas. Entre los primeros se pueden citar programas para computadoras centrales, tales como ARTEMIS y PLAN TRAC, de Metier Management Systems, Inc., lo mismo que programas para microcomputadoras, tales como MacProject, de Apple Computer, Inc. Las universidades estadounidenses también han adoptado esta convención. Aquí puede citarse el programa CPM-4, diseñado por el profesor Harris, de la Escuela de Ingeniería Civil, Departamento de Ingeniería en Construcción, de la Universidad de Michigan.

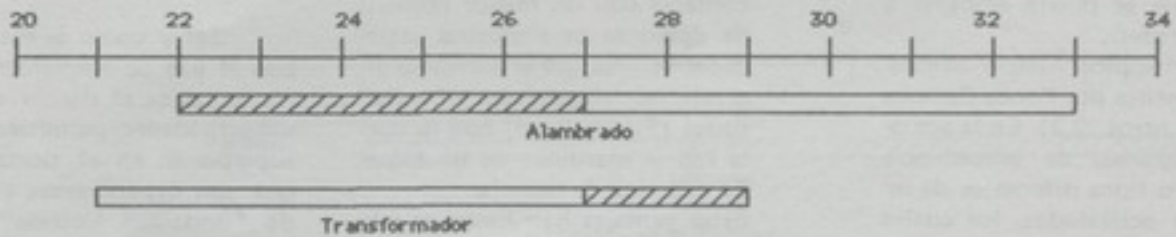
3. Las Cuatro Relaciones en Redes de Precedencia.

Tal y como se menciona arriba, con el uso de diagramas de precedencia se evita el dividir actividades en subactividades, permitiéndose también superponer en el tiempo actividades que son dependientes ("Construcción de Fundación Corrida" y "Levantamiento de Paredes", por ejemplo).

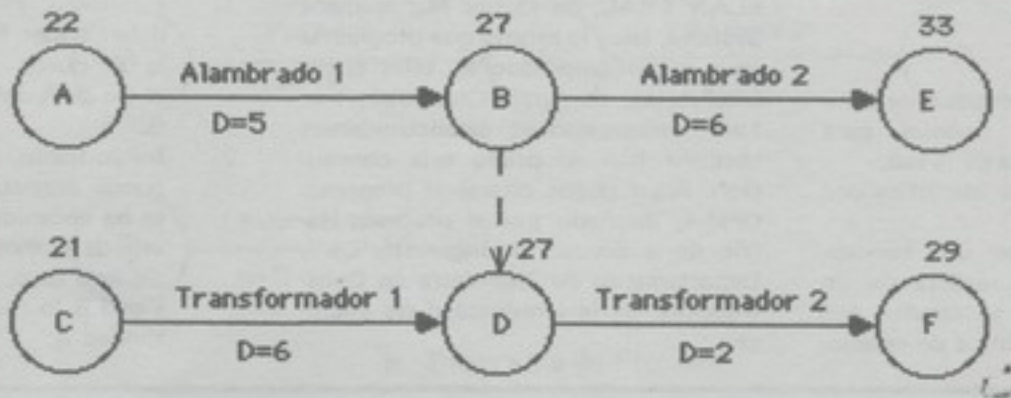
Los cuatro tipos de relaciones que pueden utilizarse son los que a continuación se describen. En los cuatro casos, la Actividad A precede a la Actividad B.

1. Fin-Inicio, F-I. La Actividad A deber haber finalizado para que la B pueda empezar. Es decir, el fin de A determina el inicio de B.
2. Inicio-Inicio, I-I. La Actividad B puede empezar después de que se ha obtenido un cierto porcentaje de avance en la actividad A. En este caso, el inicio de la actividad B lo fija el inicio de la actividad A.

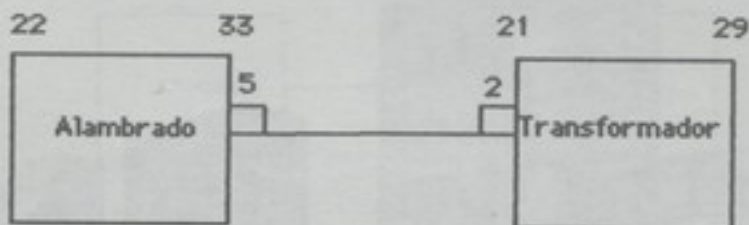




a. Diagrama de Barras



b. Diagrama de Flechas



c. Diagrama de Precedencia

$$\text{Fin Transform.} = \text{Inicio Alambrado} + \text{Tiempos Superpuestos} = 22 + 5 + 2 = 29$$

$$\text{Inicio Transform.} = \text{Fin Transform.} - \text{Duración Transform.} = 29 - 8 = 21$$

FIGURA No. 7 Relación Inicio-Fin

3. Fin-Fin. En este caso, una cierta cantidad de trabajo debe de quedar por realizar en B luego de que A finaliza. En este caso, el fin de A determina el fin de B.
4. Inicio-Fin, I-F. Una cierta cantidad de trabajo debe de quedar por hacer en la Actividad B luego de que se ha obtenido un cierto avance en la Actividad A. Aquí, el inicio de la Actividad A fija el fin de la Actividad B.

3.1 Ejemplos de Actividades Superpuestas.

Los ejemplos que aparecen a continuación ilustran cualitativamente las relaciones descritas arriba. Cada ejemplo se presenta con las dos técnicas (diagramas de flechas y diagramas de precedencia) con el fin de que el lector las pueda comparar. En un futuro artículo se presentará el análisis matemático para el cálculo de tiempos y holguras cuando se utilizan los diagramas de precedencia.

3.1.1. Relación Fin-Inicio.

Considere el caso de las actividades "Chorrea Viga Eje B", "Curado Viga Eje B" y "Deformateo Viga Eje B". Los diagramas de flechas y de precedencia de estas actividades aparecen en la Figura No. 4. En el caso del diagrama de precedencia, la red puede representarse con solo dos actividades más un tiempo superpuesto, que en este caso es un tiempo de espera que corresponde al curado de la viga (Figura No. 4. d). Este tiempo superpuesto se coloca al lado derecho del nodo que representa la actividad de chorrea, y se indica como $TS = 7$. De esta manera, usando tiempos superpuestos se reduce el número de actividades que se necesitan para mantener la lógica necesaria.

3.1.2. Relación Inicio-Inicio.

Considere nuevamente el caso de las actividades "Construcción de Fundación Corrida" y "Levantamiento de Paredes". Suponga que la construcción

de las paredes puede dar inicio después de que se ha trabajado 4 días en la construcción de los cimientos. Usando un diagrama de flechas basado en la Figura No. 2. c, se divide esta última actividad en dos subactividades, tal y como se muestra en la Figura No. 5. b.

Usando actividades superpuestas en precedencia, este ejemplo se muestra en la Figura No. 5. c. En este caso el cuadrado pequeño que aparece junto a la actividad "Construcción de Fundación Corrida" indica que deberán de haber transcurrido 4 días de trabajo desde el inicio de esta actividad, para que el levantamiento de las paredes pueda dar inicio.

3.1.3. Relación Fin-Fin.

Suponga que se está remodelando una oficina. Dos de las actividades que deben realizarse son "Reparar Paredes Interiores" y "Colocar Libreros". Algunas secciones de los libreros se pueden colocar mientras se reparan las paredes. Sin embargo, la última parte de los libreros debe ser colocada tres días después de que se ha finalizado con la reparación de paredes.

Para representar esta situación con un diagrama de flechas se necesitan tres actividades (Figura No. 6. b.). Usando actividades superpuestas en un diagrama de precedencia, se requieren solamente dos. En este caso, el tiempo superpuesto se indica con un pequeño cuadrado al costado izquierdo de la actividad que representa la colocación de los libreros (Figura No. 6. c.). Este cuadrado indica que deben quedar tres días de trabajo en esta actividad luego de que las paredes han sido reparadas.

3.1.4. Relación Inicio-Fin.

El mejor ejemplo de este tipo de relación lo da Harris (2). El presenta el caso de un proyecto en el cual un transformador debe ser ensamblado y conectado a una red eléctrica. Se estima que se necesitan 5 semanas de trabajo en el proceso de alambrado de la red antes de que el transformador se pueda conectar a la misma. La conexión durará 2 semanas. Esta situación puede indicarse en un diagrama

de barras por medio de dos actividades: "Ensamblar y Conectar Transformador" y "Alambrar Red" (Figura No. 7. a).

Si se usa un diagrama de flechas, se necesitan cinco actividades para representar este proceso (Figura No. 7. b). Por el contrario, usando precedencia se requieren solamente dos actividades superpuestas, tal y como se muestra en la Figura No. 7. c. Aquí deben de aparecer dos tiempos superpuestos, uno en cada actividad. El tiempo superpuesto que aparece a la derecha del alambrado, indica el tiempo que debe de haber transcurrido desde el inicio de esta actividad antes de que pueda hacerse la conexión. El tiempo superpuesto que aparece a la izquierda de la conexión se refiere al tiempo remanente en esta actividad una vez iniciada la conexión.

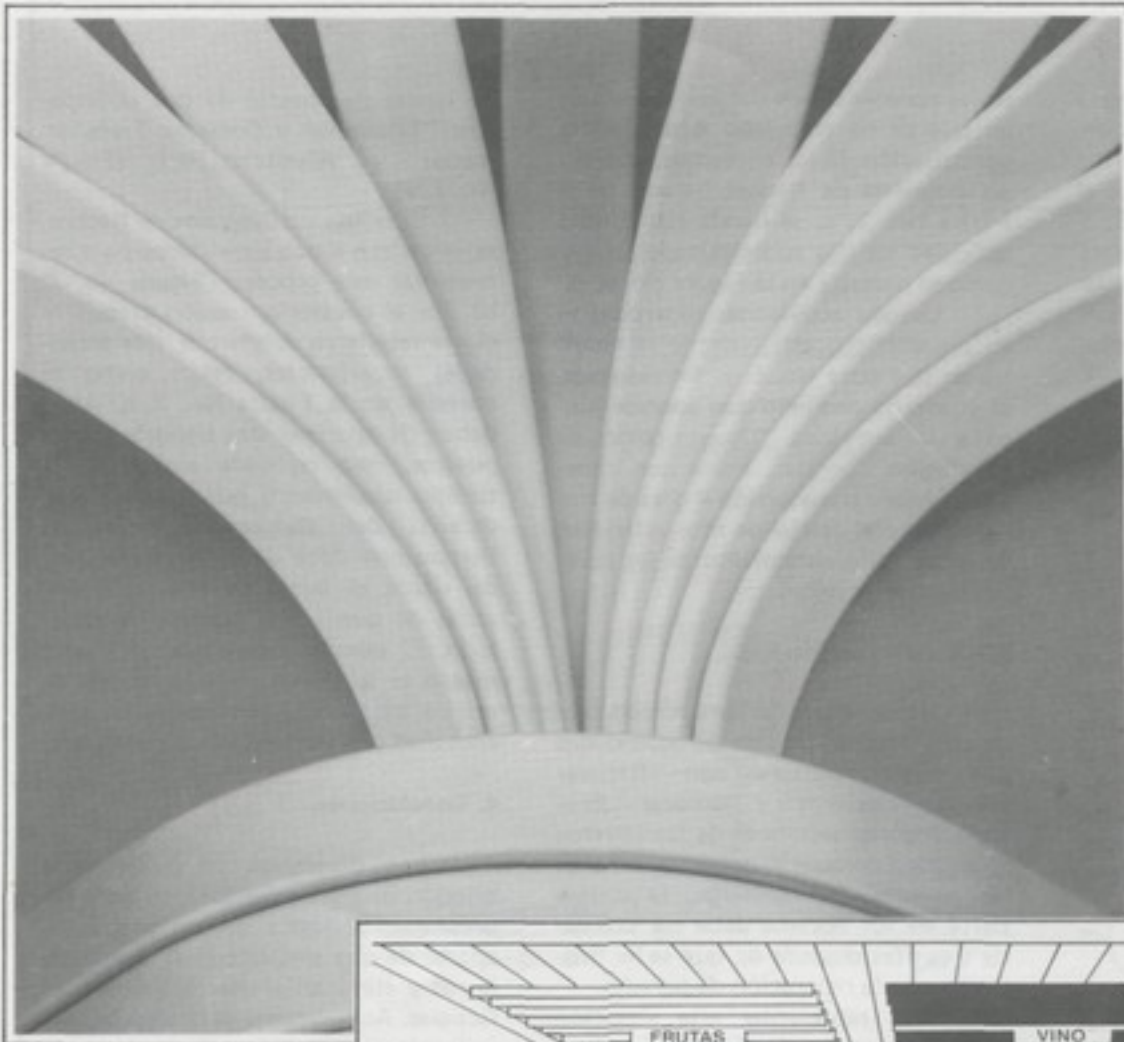
4. Conclusiones.

Los diagramas de precedencia brindan una gran flexibilidad para representar la lógica de un proyecto, aparte de que simplifican el dibujo de la red y eliminan el uso de actividades ficticias. Actualmente es la técnica más utilizada en los programas comerciales de programación de proyectos.

5. Bibliografía.

1. Fondahl, John W., "A Non-computer Approach to the Critical Path Method for the Construction Industry", Technical Report No. 9, The Construction Institute-Department of Civil Engineering, Stanford University, Stanford, California, 1961.
2. Harris, Robert B., *Precedence and Arrow Networking Techniques for Construction*, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1978.
3. Ponce Campos, Guillermo, "Extensions to the Solutions of Deterministic and Probabilistic Project Network Models", Tesis Doctoral, The University of Michigan, Ann Arbor, 1972.

LIBERTAD DE CREACIÓN



Incluso en el marco muy luminoso de los ambientes modernos, el cielorraso es a menudo una zona neutra, que se justifica únicamente por su función, ya que los cielorrasos convencionales dejan a los diseñadores poca libertad creativa.

"Luxalon" es entonces la alternativa ideal. 19 colores standard, más tres acabados espejo y lamas de hasta seis metros de largo, permiten una flexibilidad nunca antes lograda.

Sumemos estas características a la inigualable calidad del aluminio AA 5050 y al esmaltado al horno de las lamas y tendremos la razón de la preferencia que tienen los diseñadores por los cielorrasos "Luxalon".



*Diferentes
colores para
identificar
cada zona.*

LUXALON[®]

HunterDouglas

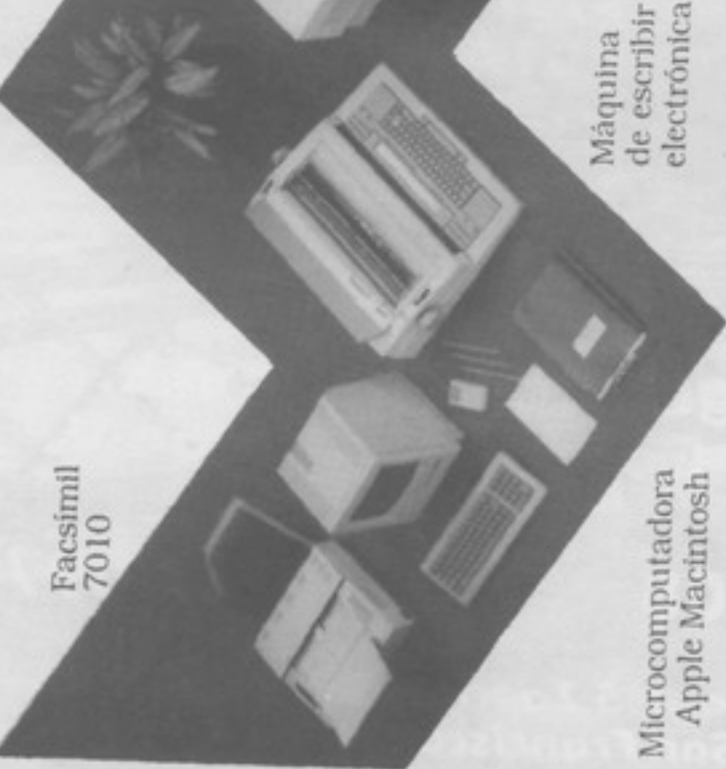


DISTRIBUIDORA
LUJO S.A.

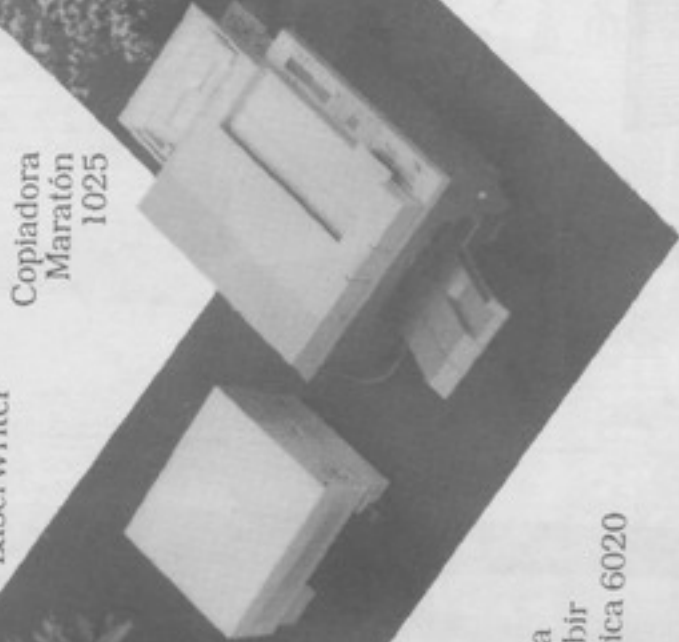
Tels.: Ventas 23-2623
Fábrica 51-9952
San José, Costa Rica
Telex: 2913 CECOTEX
Apartado Postal 5615
San José

XEROX

Facsimil
7010



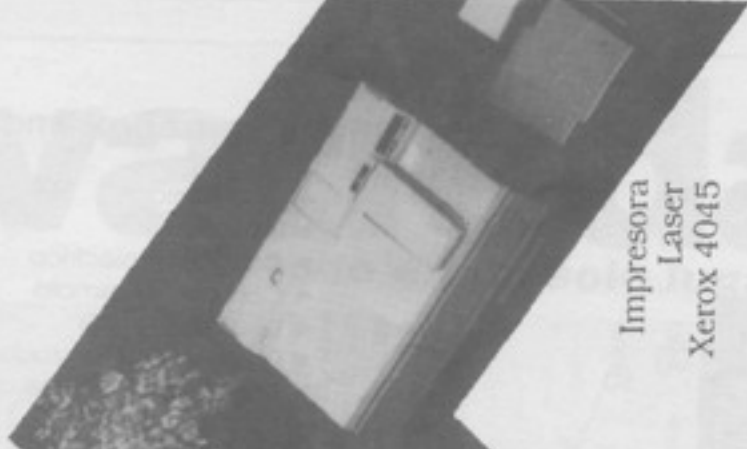
Impresora Apple
LaserWriter



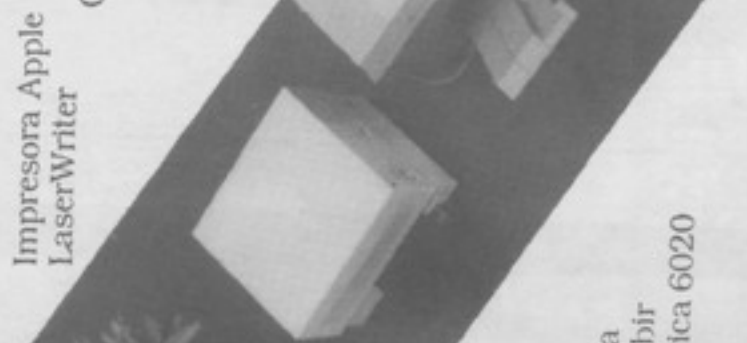
Copiadora
Maratón
1025



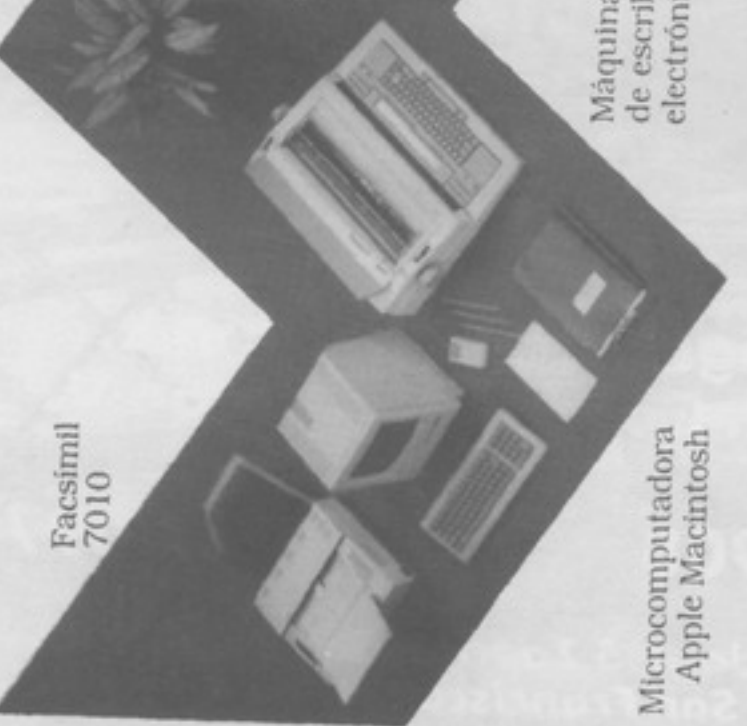
Impresora
Laser
Xerox 4045



Máquina
de escribir
electrónica 6020



Microcomputadora
Apple Macintosh



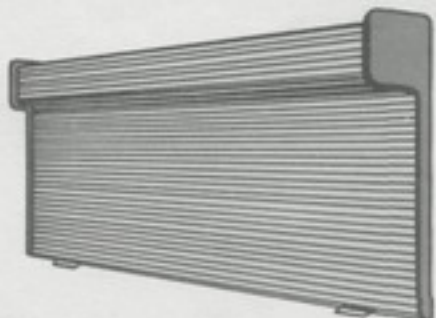
Team Xerox

La mayor organización de sistemas y servicios para oficinas.

CORTINAS ARROLLABLES

- Aluminio - mill Finish
- Aluminio - esmaltado
- Exhibición - visibilidad interna

Todo tipo de accesorios...



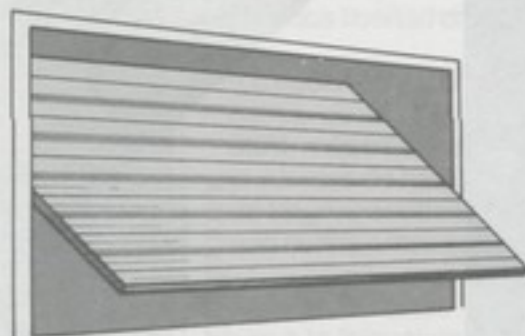
Todo en portones...

PC PORTONES Y MOTORES S.A.

Apdo. 115-2010, San José
TELÉFONOS:
27-0978 / 27-1908

PORTONES DOMÉSTICOS

- De levantar
- Corredizo
- Con motor eléctrico
- Con control remoto
- De aluminio
- De hierro galvanizado
- Materiales y diseños a escoger



Estructuras KIKUT y CALDERON S.A.

Estructuras
KICAL S.A.

Ing. Edmundo Kikut L.
Ing. Gonzalo Calderón V.

27-1908

27-0978

Apdo. 115 Zapote, San José, C.R.,
San Francisco de Dos Ríos

ESTRUCTURAS METALICAS

Estructura: Costa Rican Coroa Products - Zapote

variedad

De todo en un solo lugar



Nuestro principal interés está en su comodidad, y esto implica un lugar donde usted encuentra de todo en ferretería.

La variedad de artículos, unida a una excelente atención, garantía y asesoría técnica, son detalles que nos interesa conservar siempre.

Conozca nuestro departamento especializado con más de 18.000 tipos diferentes de tornillos calidad

Torneca, S.A.
Tornillos y Accesorios de Carrocería

**Por servicio, variedad y ubicación
es más fácil comprar en**

Parqueo Propio



Abierto Sábado y Domingo

Ferretería Sasso S.A.

50 metros oeste del Cine California.
Frente a la Estación al Atlántico. Teléfono: 57-02-03.



Resumen

El presente artículo describe una forma de resolver el problema del Despacho Económico de Carga a Corto Plazo en el cual intervienen, únicamente, centrales hidroeléctricas. El problema sustenta su solución en: a) Pronóstico de demanda. b) Disponibilidad de energía en los embalses. c) Reserva rodante solicitada. Se formulan tanto las restricciones eléctricas e hidráulicas a las cuales está sometido el sistema, como los funcionales que deben ser minimizados. El problema de la optimización se divide en dos partes: el primero optimiza, utilizando el método de la "Proyección de la Gradiente", las trayectorias de caudales que deben ser turbinados en cada hidrocentral y, por ende, la potencia que debe suministrar cada planta. El segundo problema consiste en repartir, óptimamente, esas potencias entre cada generador; este problema es resuelto, utilizando los multiplicadores de

Lagrange y las condiciones de optimalidad de Kuhn Tucker. Los resultados que se obtienen: potencia por planta y por generador, bandas de regulación de cada generador y el comportamiento de los embalses. Todo lo anterior en un intervalo de 24 horas en períodos de 30 minutos.

1. INTRODUCCION

El desequilibrio económico que ha causado en Costa Rica tanto el costo de los hidrocarburos, como otros factores internos y externos, obligan no sólo a buscar alternativas energéticas nuevas, sino también a optimizar el uso de las ya existentes.

El Instituto Costarricense de Electricidad, (ICE), determinó en 1977 que el potencial hidroeléctrico del país era de 9 GW, esto sin tomar en cuenta el potencial geotérmico. La potencia instalada en plantas hidroeléctricas del Sistema Nacional Interconectado, SNI, es de 619 MW, suficien-

te para cubrir la demanda actual del país.

Una optimización del uso de la capacidad instalada hidroeléctrica redundará en un mayor excedente de energía exportable. Para alcanzar este objetivo es necesario tener políticas apropiadas de planeamiento de generación a largo, mediano y corto plazo, así como una optimización en tiempo real.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

El presente trabajo ataca el problema del planeamiento a corto plazo, el cual consiste en distribuir óptimamente, entre los generadores del SNI, la demanda eléctrica diaria. Esta distribución debe cumplir con los requerimientos de demanda, debe optimizar el consumo de agua de acuerdo a las características hidrológicas de cada planta, y debe cumplir con todas las restricciones específicas del sistema.

Generación de las plantas hidroeléctricas

Optimización Horaria del Sistema

Ing. Guillermo A. Loría Martínez Ph. D.
Universidad de Costa Rica.
Ing. Rodolfo Espinoza Valverde
Instituto Costarricense de Electricidad.
Ing. Ismael Mazón González, M. Sc.
Universidad de Costa Rica.

El problema del Despacho Económico de Carga a Corto Plazo sustentará su solución en: a) Pronóstico de demanda a Corto Plazo (una semana a intervalos de media hora). b) Disponibilidad de energía en embalses. c) Restricciones de energía diaria, resultado de una optimización a mediano plazo. d) Mantenimiento. e) Planes de intercambio de energía. f) Reserva Rodante.

El pronóstico de demanda eléctrica calcula la demanda del SNI para un período de una semana a intervalos de media hora. El modelo de predicción se fundamenta en la teoría de estimación lineal, utilizando un archivo con información de los últimos tres años, el cual entre otros datos contiene la demanda del SNI cada media hora.

Se propone un modelo lineal de primer orden para los intervalos semanales y diarios; para el anual se utiliza un modelo expo-

nencial. El pronóstico obtenido para un determinado instante mediante cada uno de estos tres modelos, así como su varianza, son óptimamente combinados utilizando la teoría de estimación lineal.

3. DETERMINACION DE LAS RESTRICCIONES.

Todo problema de optimización contempla la minimización de un funcional que mide, en algún sentido, la calidad del comportamiento del sistema bajo estudio. Este funcional debe minimizarse contemplando restricciones impuestas por el sistema y las condiciones de operación de los diferentes subsistemas que lo componen. A continuación se detallan las restricciones involucradas en el problema del despacho económico a corto plazo.

3.1 RESTRICCION DE BALANCE DE POTENCIAS.

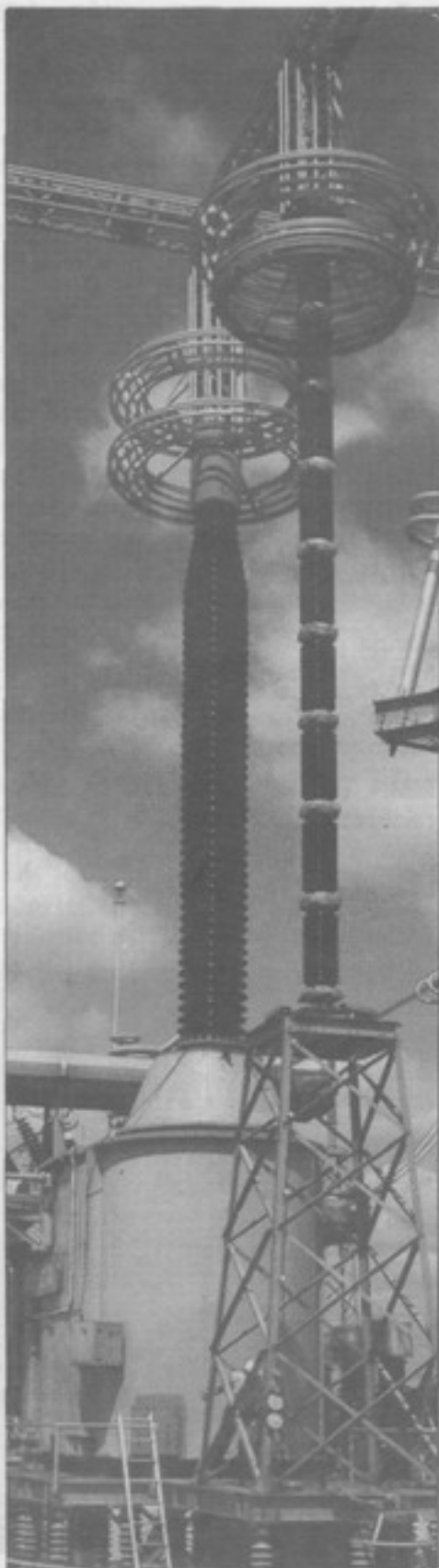
Esta es una restricción de igualdad. Las ecuaciones se construyen con base en que la potencia generada debe satisfacer la demanda. Analíticamente lo anterior se expresa en la ecuación (3.1).

$$\sum_{L=1}^{NPL} \sum_{J=1}^{NMA(L)} PH(L,J,K) = \sum_{I=1}^{NPI} PI(I,K) + D(K) + PER(K) - PM(K)$$

con $L \neq PNOP$ y $J \neq MNOP$ (3.1)

donde
 NPL, es el número de plantas.
 PNOP, indica las plantas que no están en operación
 NMA (L), es el número de generadores de la planta L
 MNOP, indica los generadores de la planta L que no operan
 PH, es la potencia generada por





el generador J de la planta L en el intervalo K, (MW).

NPI, es el número de sistemas de intercambio

PI (L,K), es la potencia demandada por el sistema de intercambio L, en el intervalo K, (MW).

D (K), es la demanda del SNI en el intervalo K

PER (K), son las pérdidas por transmisión en el intervalo K.

PM (K), es la potencia generada por las plantas menores.

3.2 RESTRICCIÓN DE OPERACIÓN DE GENERADORES

Estas restricciones son de desigualdad y se utilizan para establecer las condiciones máximas y mínimas de operación de cada generador. El número de ecuaciones será igual al número de generadores del sistema. La restricción de operación viene dada por la ecuación (3.2).

$$PHMIN (L,J) < PH < PHMAX (L,J) \quad (3.2)$$

donde PHMIN (L,J), es la potencia mínima que genera la máquina J de la planta L.

PHMAX (L,J), es la potencia máxima que genera la máquina J de la planta L.

3.3 RESTRICCIÓN DE OPERACIÓN DE PLANTAS

En algunas plantas, por limitaciones en la tubería de alta presión y otros dispositivos hidráulicos, no se puede generar a plena capacidad. Esta restricción se establece como:

NMA(L)

$$\sum_{J=1} PH (L,J,K) < RP (L) \quad (3.3)$$

donde RP (L) es la restricción de máxima potencia de la planta L.

Otra restricción de operación de plantas es la que se refiere a caudal mínimo que puede turbinar esa planta. Esta restricción se representa en la ecuación (3.4).

$$Q(L,K) > QMIN(L,K) \quad (3.4)$$

donde QMIN(L,K), es el caudal mínimo que puede turbinar la planta L en el intervalo K.

3.4 RESERVA DEL SISTEMA

La reserva del sistema se clasifica en dos tipos de acuerdo al tiempo en que podrá estar disponible para su uso. Estas reservas son: Reserva Rápida y Bandas de Regulación.

El Despacho Económico de Carga determinará las bandas de regulación para cada generador; y sus valores mínimos se definirán para proporcionar un factor de seguridad en cuanto a:

1. Errores en pronósticos de demanda eléctrica.
2. Pérdida de potencia en generación debida a fallas.
3. Disminución de la demanda debido a fallas en líneas, u otro tipo de falla.
4. Diferencias entre la potencia de intercambio y la real, debido al mal control de la potencia de interconexión por las áreas.
5. Variaciones rápidas de la demanda.

Los límites para la banda de regulación, BR, para una máquina dada, se definen en la ecuación (3.5).

$$0 < BR < \min [(PH - P_{MIN}), (P_{MAX} - PH)] \quad (3.5)$$

Además,

$$\sum_{L=1}^{NPL} \sum_{J=1}^{NMA(L)} BR(L,J,K) = RR(K) \quad (3.6)$$

donde RR(K) es la reserva rodante deseada para el intervalo K, esta reserva rodante, normalmente, es un porcentaje de la demanda del SNI.

Las bandas de regulación son distribuidas por el Control Automático de Generación (CAG), implementado en el Centro de Control de Energía del ICE, de una forma proporcional a la capacidad de regulación de cada máquina.

3.5 RESTRICCIÓN DE OPERACIÓN DE EMBALSES.

Esta es una restricción de desigualdad de la forma:

$$H_{MIN}(L) < H(L,K + 1) < H_{MAX}(L) \quad (3.7)$$

donde HMIN(L), es el nivel mínimo de operación del embalse L.

HMAX(L), es el nivel máximo de operación del embalse L.

H(L,K + 1), es el nivel del embalse L en el intervalo K + 1.

Las políticas de vaciado y llenado de embalses conllevan a las condiciones de frontera, por lo tanto deben especificarse los niveles iniciales y finales de los embalses.

Además, debido a contingencias externas, puede producir que el embalse se derrame, por lo tanto debe incluirse una restricción en la razón de cambio del nivel del embalse.

3.6 RESTRICCIÓN DE RIEGO Y DEPORTES

Esta es una restricción de desigualdad. Debido a compromisos de la empresa de electricidad con proyectos agrícolas y turísticos, en algunas centrales es necesario mantener un caudal mínimo turbinado.

4. MODELOS MATEMÁTICOS DE LOS GRUPOS TURBINA-GENERADOR

El modelo matemático de cada grupo turbina-generator está determinado por la relación entre potencia-gasto-caída neta, esto se representa en la ecuación (4.1).

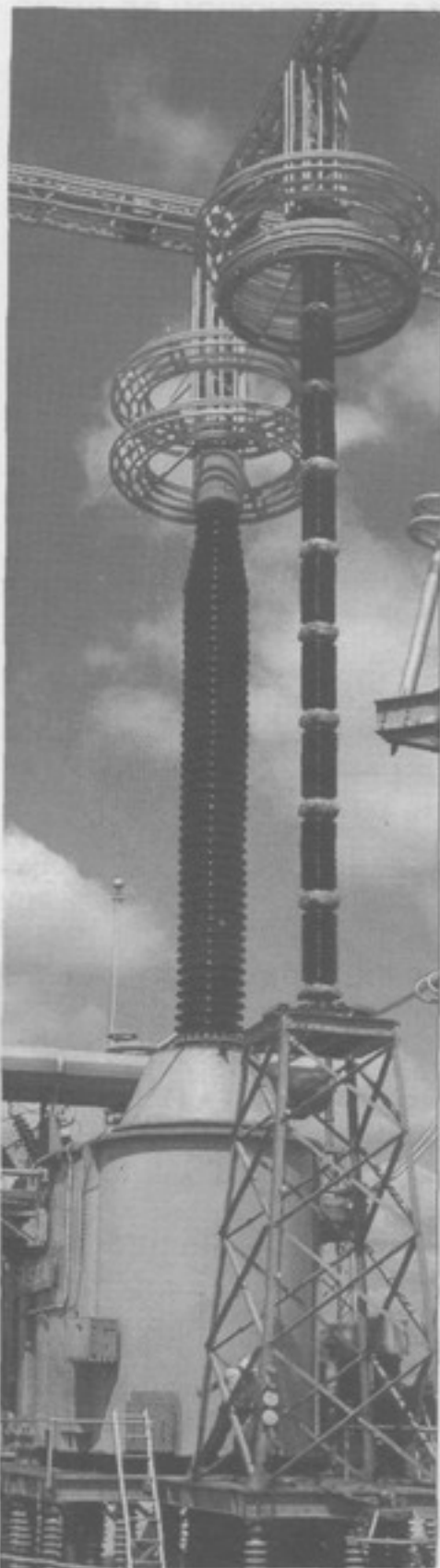
$$PH = f[QT(L,J,K), H(L,K)] \quad (4.1)$$

donde QT es el caudal turbinado por cada unidad, (m³/s).

H, es la caída neta, (m).

Partiendo de las curvas equicaudáficas y utilizando un programa de obtención de curvas de





mejor ajuste, por el método de los *Mínimos Cuadrados*, se obtuvieron los coeficientes que modelan cada uno de ellos.

Los modelos contemplan tanto las pérdidas por conducción, como las pérdidas por nivel de defogue.

5. MODELOS MATEMÁTICOS DE LOS EMBALSES.

El modelo matemático de cada embalse está determinado por la relación entre la altura bruta y el volumen del mismo, i.e.

$$VE(L,K) = g[HB(L,K)] \quad (5.1)$$

requiriéndose además la relación:

$$HB(L,K) = f[VE(L,K)] \quad (5.2)$$

donde $VE(L,K)$, es el volumen del embalse L en el instante K .

$HB(L,K)$, es la caída bruta del embalse L en el instante K .

Estos modelos también se obtuvieron utilizando el método de los *Mínimos Cuadrados*.

5.1 ECUACION DE CONTINUIDAD DE EMBALSES

La dinámica del embalse está representada por la ecuación de continuidad del mismo, tal y como se muestra en la ecuación (5.3).

$$VE(L,K+1) = VE(L,K) + VESCU(L,K) - VT(L,K) - VRE(L,K) \quad (5.3)$$

donde $VE(L,K)$, es el volumen del embalse L , en el instante K .

$VESCU(L,K)$, es el volumen es-

currido al embalse L en el intervalo K .

$VT(L,K)$, es el volumen de agua turbinado por cada planta.

$VRE(L,K)$, es el volumen de rebalse correspondiente al embalse L .

Además, se tiene que:

$$VT(L,K) = \sum_{J=1}^{NMA(L)} QT(L,J,K) \cdot T \quad (5.4)$$

donde T , es el período de tiempo (30 minutos).

$NMA(L)$, es el número de unidades de la planta L .

No existen casos con gasto por bombeo y se desprecian otros como evaporación o drenaje.

6. FORMULACION DE LOS FUNCIONALES A MINIMIZAR

El problema general se enfoca de la siguiente forma: dado un embalse, con un volumen inicial V_0 , debe ser llevado a un volumen final V_f (al final de las 24 horas), sujeto a una política de operación, definida por la minimización de un funcional.

$$J = F[QE(K), Q(K), V(L,K)] \quad (6.1)$$

donde $QE(K)$, es el caudal por escurrimiento en el intervalo K .

$Q(K)$, es el caudal turbinado durante el intervalo K .

$V(L,K)$, es el volumen en el instante K del embalse L .

y cumpliendo con las restricciones de: operación de planta, operación del embalse, y riego y deportes.

El resultado de esta optimización es una trayectoria de caudales a turbinar (para cada embalse se obtiene una lista de 48 caudales, cada uno con una duración de media hora).

6.1 OPTIMIZACION EN CADA PLANTA

Los caudales obtenidos en el punto anterior se convierten a potencias, para lo cual se utilizan los modelos turbina-generador mencionados en la sección 4. Esta potencia se reparte entre las diferentes unidades que componen la planta de forma tal que se minimice el siguiente funcional:

$$JE(L,K) = \sum_{J=1}^{NMA(L)} \delta_{L,J} [PH - PHEF(L,J,K)]^2 \quad (6.2)$$

donde PHEF (L,J,K), es la potencia en el punto de máxima eficiencia de la unidad J de la planta L en el intervalo K.

$\delta_{L,J}$, es un peso asignado a la máquina J de la planta L.

Con el propósito de minimizar el funcional (6.2) se recurrió a los multiplicadores de Lagrange y a las condiciones de optimalidad de Kuhn Tucker.

A partir del funcional ampliado y utilizando las condiciones de optimalidad se obtuvieron las siguientes ecuaciones:

$$PH = \frac{\lambda + 2 \delta_{L,J} PHEF(L,J)}{2 \delta_{L,J}} \quad (6.3)$$

$$\lambda = \frac{NMA(L) \cdot 2[P1 - \sum_{J=1}^{NMA(L)} PHEF(L,J)]}{\sum_{J=1}^{NMA(L)} (1 / \delta_{L,J})} \quad (6.4)$$

donde

$$P1 = PH(L,J) - PC(K) \quad (6.5)$$

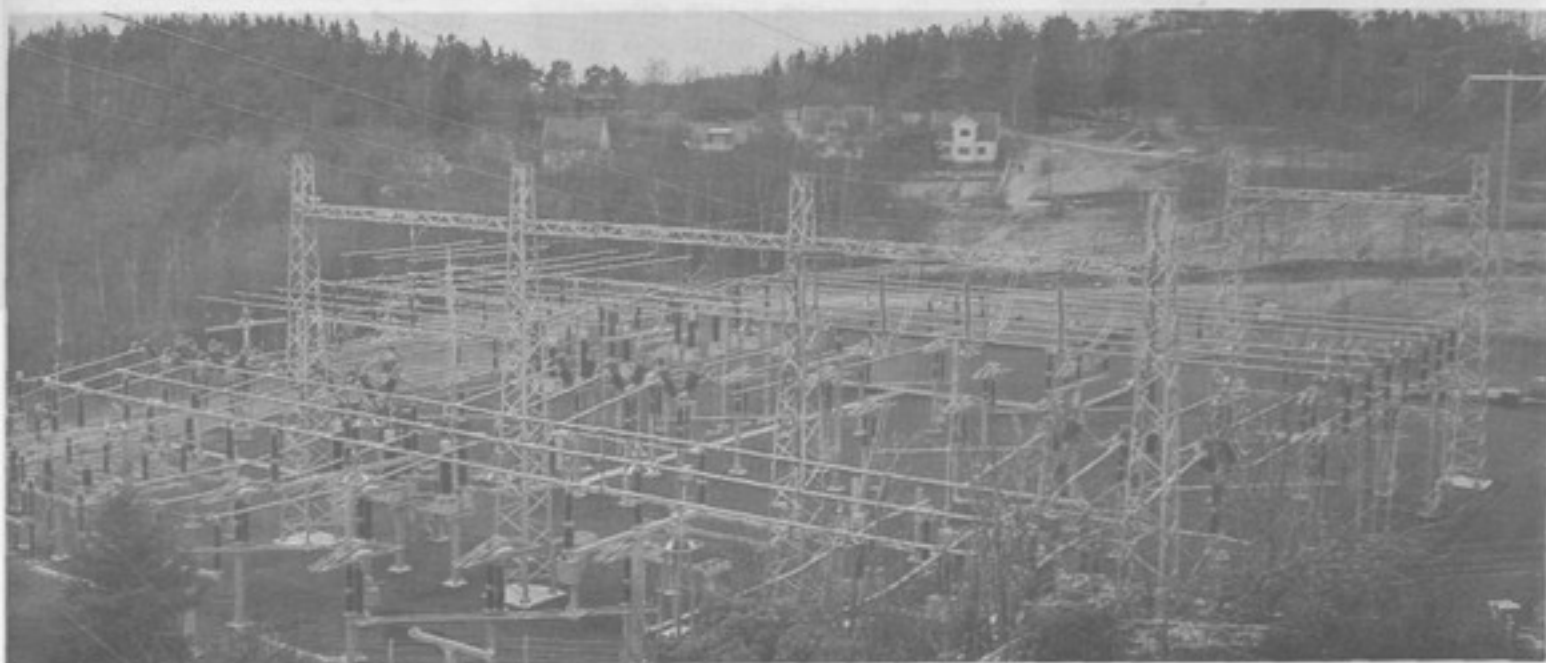
siendo PC(K) la suma de las potencias de aquellas unidades de la planta L que se encuentran en el límite máximo o mínimo de operación.

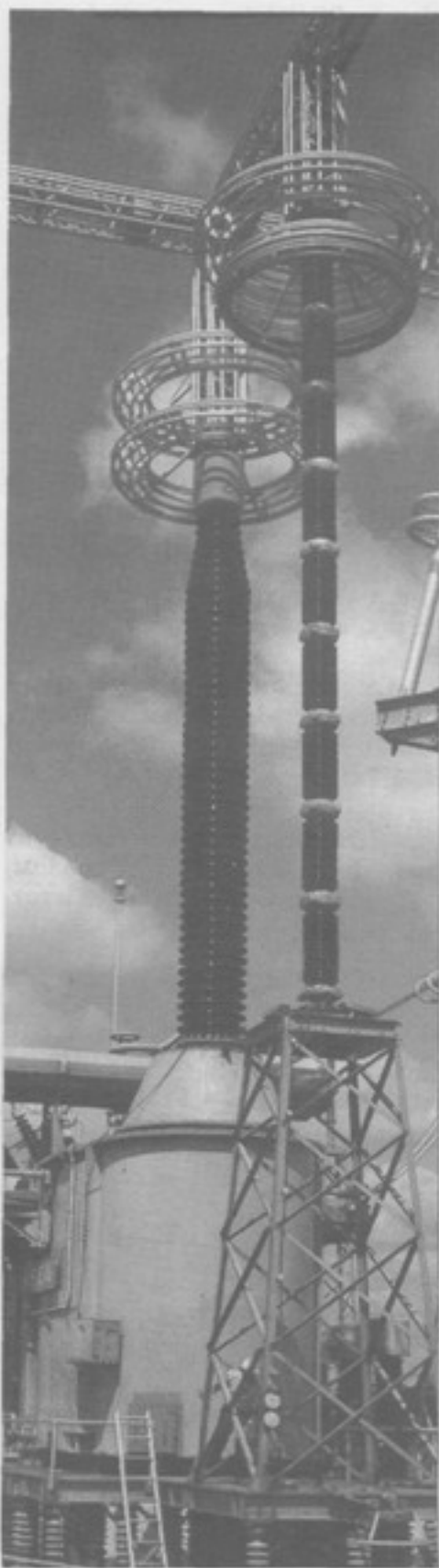
7. PROGRAMA PARA EJECUTAR EL DESPACHO ECONOMICO DE CARGA A CORTO PLAZO

En la figura 7.1 se muestra un diagrama de bloques representativo, del programa que ejecuta el despacho de carga.

La secuencia de operación es la siguiente:

- i. La información requerida para la ejecución del Despacho entra a través del bloque denominado EDITO.
- ii. EDITO almacena, en un registro de resultados intermedios, una trayectoria de caudales a turbinar por cada una de las plantas.





iii. MINGRD optimiza, utilizando el método de "La proyección de la gradiente", la trayectoria de caudales a turbinar a partir de la trayectoria inicial suministrada por EDITO.

iv. La trayectoria óptima de caudales se almacena en el registro de resultados intermedios. Esta trayectoria de caudales se transforma en una trayectoria, aproximada, de potencias a través de los modelos de las curvas equicaudáticas.

v. MINDES, a partir de la trayectoria de potencias, distribuye, óptimamente, esa potencia entre los generadores disponibles, y calcula las bandas de regulación de cada generador. Partiendo de: las potencias de cada generador, del nivel del embalse, y de las curvas equicaudáticas se obtiene el caudal que debe turbinarse para generar la potencia solicitada.

vi. Se establece una diferencia entre el caudal calculado en el punto anterior y el caudal óptimo calculado por MINGRD. Dependiendo de la magnitud y el signo de esta diferencia se modifica la potencia por planta y se pasa al punto v. Este proceso de convergencia continúa hasta que el valor absoluto, de la diferencia entre los caudales, sea menor que un valor positivo pequeño predeterminado. Una vez que el proceso anterior converge se pasa al punto vii.

vii. Se concluye el Despacho con un listado de las potencias que debe suministrar cada generador así como su banda de regulación.

8. RESULTADOS

Los resultados que se obtienen del despacho económico de carga a corto plazo son:

i. Potencias que debe generar cada una de las hidrocentrales en períodos de 30 minutos.

ii. Potencia que deben suministrar las plantas menores.

iii. La demanda pronosticada nacional.

iv. La potencia de intercambio.

v. Reserva de regulación del SNI.

vi. Las potencias base de cada uno de los generadores que componen el SNI, en períodos de media hora.

vii. Las Bandas de regulación de cada generador del SNI, también en períodos de 30 minutos.

viii. Un gráfico de los aportes en generación de cada hidrocentral, junto con la gráfica de la demanda total y nacional.

ix. Una gráfica del comportamiento de los niveles de los embalses a lo largo de las 24 horas.

9. CONCLUSIONES

El programa de pronóstico de demanda eléctrica nacional es bastante confiable ya que produce un error, entre el valor pronosticado y el real, menor al 3%.

Debido a las características de funcionamiento del algoritmo de optimización utilizado, las restricciones impuestas a los con-

troles se pueden deducir a partir de las potencias máximas y mínimas de operación de los generadores, utilizando para ello las curvas equicaudáticas. Vale recordar que los controles, del algoritmo de optimización, son los caudales a turbinar.

El método de los Mínimos Cuadrados fue el utilizado para determinar las ecuaciones matemáticas que modelan los siguientes aspectos involucrados en este trabajo: a) Curvas equicaudáticas, b) Curvas de potencia máxima vrs altura y de gasto máximo vrs altura. c) Modelos estáticos, de los embalses, de volumen vrs altura y viceversa. d) Modelos de potencia vrs caudal para las diferentes hidroeléctricas.

Puesto que es necesario partir de una trayectoria, dentro de la región admisible, se desarrolló un algoritmo para tal efecto.

Con la ruta óptima de caudales a turbinar se procede a asignar las potencias óptimas para cada generador, tratando de que éstas queden lo más cerca posible de los puntos de máxima eficiencia.

Los resultados del Despacho de Carga son escritos por el bloque MINDES en un formato apropiado para ser utilizado por el personal de operación.

Este programa se encuentra en funcionamiento continuo desde febrero de 1985.

RECONOCIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad de Costa Rica, al Instituto Costarricense de Electricidad y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, sin cuyo aporte técnico y económico no hubiera sido posible ejecutar este proyecto.

El algoritmo optimización utilizado, para la operación de embalses, fue el de la "proyección de la gradiente". Esto permite minimizar los funcionales, respetando todas las restricciones hidráulicas de las plantas. El programa que aplica este algoritmo es el denominado MINGRD.

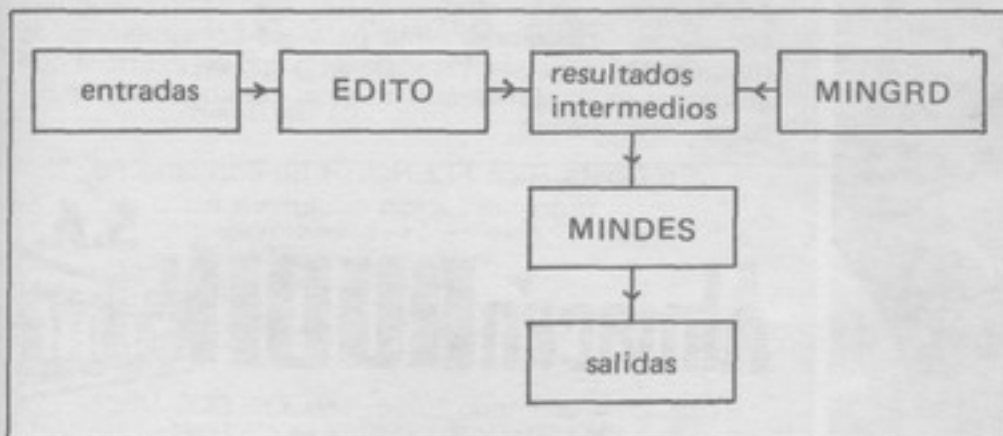


Figura 7.1 Diagrama de bloques para la ejecución del despacho económico de carga a corto plazo.

BIBLIOGRAFIA



- Bern, H.B. & Graham, L.J., (1960). "Hydrothermal Economic Scheduling. Part I. Solution by Incremental Dynamic Programming". AIEE. 921-932.
- Bern, H.B. & Graham, L.J., (1962). "Hydrothermal Economic Scheduling. Part II." AIEE. 1089-1162.
- Bonaert, A.P. & El-Abiad, A.H., (1971). "Optimal Scheduling of Hydro-Thermal Power Systems". IEEE Trans. of PAS. 263-270.
- Bonaert, A.P. & El-Abiad, A.H., (1971). "Effects of Hydro-Dynamics on Optimum Scheduling of Thermo Power Systems". IEEE Trans. of PAS. 1412-1419.
- Edelman, H., (1974). "Optimaler verbund-betrieb in der Energie versorgung". Springer-Verlag, Heidelberg.
- Espinoza, R. & Soto, M., (1983). "Programas para pronósticos de demanda eléctrica a corto plazo utilizando modelos de múltiples correlaciones". Publicación del ICE.
- Hawary, M., (1979). "Optimal Economic operation of electric power systems". Academic Press.
- Ramamoorthy, M., (1970). "Load Scheduling of Hydroelectric-Thermal generating systems using Nonlinear Programming Techniques". Proc. IEEE. Vol 117.



**ALFOMBRAS
AREVALO**

200 m oeste del Auto Cine, Sabanilla, Montes de Oca.

Heblendo se entiende
la gente...

LLAMENOS!



GERENTE GENERAL MANUEL AREVALO

ALFOMBRAS AREVALO

TELEFONOS

25-1313 25-3387

Distribuidores exclusivos de



Alfombras de pared a pared, de área
y para autos

Instalación incluida!

también distribuimos VINILES GAFT STAR
rapidez y economía!

FLENDER Sinónimo de Calidad...



FLENDER es el primer fabricante en el mundo de todos los elementos de la línea de accionamiento, es decir, FLENDER tiene una solución óptima para cualquier caso de transmisión.

Los elementos que FLENDER produce y garantiza comprenden reductores, elementos de transmisión y sistemas completos de accionamiento para los constructores de maquinarias e instalaciones de todo tipo de industria que se destacan en el mercado mundial por su excelente calidad.

En Costa Rica FLENDER ha confiado su representación exclusiva a:

Almacén RUDIN S.A.

TEL. 22-44-66 - Apdo. 10228 - SAN JOSÉ, COSTA RICA

300 M SUR Y 50 OESTE DE LA CATEDRAL

Av. 10 a. CALLES CENTRAL Y 2a

Telex 3031



 **INCESA
STANDARD**

**Símbolo de prestigio
internacional y garantía de
máxima calidad, elegancia,
bello diseño y lujo en loza
sanitaria.**

Departamento de Mercadeo
Tel. 32-5266, Télex 2496
San José, Costa Rica.

Sistema integrado de control de proyectos

Dr. Eloy Morúa Padilla

1. Introducción

Nunca como ahora ha necesitado la empresa constructora de la planificación. El escalamiento de precios y la contracción del mercado de trabajo entre otras cosas, han hecho que la competencia sea cada vez más dura. El crecimiento experimentado antes de la crisis de los 80's aparentemente no volverá a presentarse en un plazo cercano. La única manera en la que una empresa constructora puede sobrevivir bajo estas circunstancias, es por medio de la planificación. Aquellas empresas que han sentido objetivos a corto, mediano y largo plazo y que han definido las estrategias para alcanzar estos objetivos, tendrán más oportunidad para superar la crisis que aquellas que no lo han hecho.

Tal y como lo mencionan Steiner (7) y Webber (9), la planificación es el único medio para enfrentarse con el futuro usando las circunstancias actuales. Tenemos la posibilidad de relacionarnos con nuestro pasado y nuestro futuro y usar esta relación para mediar activamente en la construcción de nuestro futuro. Steiner define la plani-

ficación estratégica como la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que pueden presentarse en el futuro, identificación que, usada en conjunción con toda otra información importante, forma la base con la cual una compañía puede tomar mejores decisiones con el fin de explotar las oportunidades y evitar los peligros. La planificación implica entonces diseñar el futuro e identificar las formas de alcanzarlo. Es en este sentido que el término planificación es usado en este artículo.

Una parte importante del proceso de planificación la constituye el diseño de planes y programas y la escogencia o diseño de los mecanismos de control de los mismos, entendiendo control como el medio de asegurarse que los planes son cumplidos. Sin un adecuado sistema de control aún los planes mejor formulados podrían fracasar.

Al nivel de los proyectos de construcción, el control de costos es junto con el control de la programación y el control de calidad, la tarea primordial del ingeniero residente. La situación actual de la industria ha reducido los márgenes de utilidad y ha for-

zado a las empresas constructoras a mejorar sus métodos de planificación con el fin de reducir costos. Para asegurarse la supervivencia de la empresa, el control de costos se ha convertido entonces en una parte importante del quehacer del ingeniero.

2. Requisitos de un Sistema de Control de Costos

Cualquier sistema de control de costos debería de llenar una serie de requisitos básicos con el fin de que sea confiable y útil. Estos requisitos son:

1. El sistema debe proveer al ingeniero con información actualizada y fresca que refleje la situación del proyecto.
2. La información generada por el sistema debe señalar el grado en que los costos reales se desvían de los presupuestados.
3. El sistema debe ser capaz de proyectar el costo total final del proyecto.
4. Los métodos para recolectar información deben ser simples y deben generar información precisa.

5. El sistema debe ser 100 % compatible con el sistema contable de la empresa.

6. El sistema tiene que estar integrado con los procesos de estimación de costos usados en la empresa.

La práctica común es que el método de control de costos se encuentre totalmente divorciado del método para controlar la programación. Estas actividades son por lo general encargadas a dos personas distintas, y tal vez realizadas en fechas diferentes, con poca o ninguna comunicación entre ellas. La división de un proyecto en actividades con el fin de programarlo (ya sea usando diagramas de barras o métodos del camino crítico) por lo general no es la misma que se usa para efectos de presupuestarlo (algo similar sucede con las cuentas usadas para registrar los costos de construcción). Esto causa varios problemas. Uno de ellos es el que la proyección del costo final del proyecto se dificulta, puesto que no existe relación entre actividades de construcción y costos reales. Esto también implica que la información que se requiere no se encontrará disponible en el momento en que se la necesita para tomar cualquier medida correctiva que sea necesaria, la efectividad del sistema es entonces muy limitada.

4. Sistema Integrado Programa-Costo.

Con el fin de superar las desventajas y limitaciones de los sistemas convencionales de control, el uso de un sistema integrado de control, tal y como la llama Sears (6), es lo recomendado. El presupuesto y el programa de trabajo (sea éste un CPM, un diagrama de barras o cualquier otro instrumento) son los estándares contra los cuales se comparará el rendimiento real. Los valores reales de los costos y las duraciones de las actividades son medidos a lo largo de la realización del proyecto. En las fechas de corte se analiza la tendencia de estas variables y asimismo se proyectan sus valores a la fecha de finalización del proyecto. Estas son fun-

ciones paralelas que pueden realizarse en una forma integrada: el control de costos controla el costo del proyecto mientras que el programa controla la duración del mismo.

La clave para el éxito del sistema reside en la estimación del costo de las actividades del programa. Existen al menos dos métodos para asignar estos costos. O'Brien (5) sugiere el realizar la estimación de costos siguiendo el método convencional (cubicación a partir de planos y especificaciones, estimaciones de necesidades de mano de obra, maquinaria y equipo, estimación de costos de administración de la obra y asignación de costos indirectos). Tomando entonces la tabla de pagos como el punto de arranque, y trabajando del todo a las partes (del costo total a renglones de pago), el contratista puede entonces estimar el costo de cada una de las actividades contenidas en cada uno de los renglones de pago. Por ejemplo, si uno de estos es "Obra Gris Planta Baja", el contratista podría separarlo en los rubros "Fundaciones", "Contrapisos", "Columnas", etc., cada uno de los cuales corresponde a una actividad del programa. El costo total podría entonces asignarse a partir del número de metros cúbicos de concreto que cada una de estas actividades requiere.

Neil (4) sugiere un procedimiento diferente, el cual es también recomendado por Ahuja (1). El control del proyecto se realiza por medio de paquetes de trabajo. El proyecto se subdivide en partes pequeñas (paquetes de trabajo), fácilmente administrables, las cuales se constituyen en la base para estimar, programar y controlar el proyecto. La estructura formada por estos paquetes de trabajo debe de mostrar la manera (la lógica) en la cual se construirá el proyecto. Para cada paquete de trabajo se estiman los recursos necesarios (materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, tiempo), de modo que al final del proceso el ingeniero cuenta con un programa formado por actividades caracterizadas por una duración y un costo que servirán como estándares de control.

Se considera que este último procedimiento es más adecuado, puesto que los recursos asignados a cada actividad, lo mismo que su costo, representan cantidades reales, mientras que en el método de O'Brien las cantidades asignadas son estimadas (y redondeadas) a partir de la tabla de pagos.

5. Control de Costos Utilizando Programas de trabajo.

5.1 Intervalos de Control

Todo ingeniero residente sabe que el control es caro y que consume mu-

Tabla No. 1. Estado del Proyecto a la Fecha de Corte N

Act No.	Descripción	Costo Total Estimado (€ x 1000)	Costo Estimado Para finalizar (€ x 1000)	Costo Real Acumulado (€ x 1000)	Desviación (€ x 1000)
5	Cimientos	525	63	420	(42)
10	Paredes	376	210	189	21
15	Contrapisos	546	315	357	126
20	Rellenos	105	84	11	(10)
25	Columnas	924	609	294	(21)
	TOTAL	2478	1281	1271	74

(1) los números entre paréntesis indican costos menores a los estimados.

cho tiempo pero también sabe que es necesario. Es también claro que un método de control no debería de ser más caro que la reducción de costos que con él pueda conseguirse. Es por este motivo que definir la frecuencia de las fechas de corte o control es tan importante.

Harris (3) sugiere que la separación de las fechas de corte se base en la naturaleza (forma) del proyecto. Si el proyecto es lineal, es decir, si está formado por algunas pocas cadenas de actividades paralelas las cuales son realizadas secuencialmente, dicha separación debería de repartirse uniformemente a lo largo de la duración del proyecto. Por el contrario, si el proyecto tiene la forma de un abanico, los intervalos de control deberían estar más cercanos uno del otro conforme se avanza hacia el final del proyecto, debido a la creciente criticalidad de las actividades que aún quedan por realizar.

En cualquier caso, el resultado de cada período de control se traduce en información para:

1. Determinar el rendimiento (mano de obra, maquinaria, administración) durante el período de control que apenas terminó.
2. Predecir la duración y el costo total del proyecto.
3. Calcular desviaciones.

4. Determinar las causas de las desviaciones, si es que se produjeron estas últimas.

5. Servir de base para tomar acciones correctivas y tratar de finalizar el proyecto dentro del plazo y el presupuesto estimados.

5. 2 Cómo estimar el Rendimiento usando un Sistema Integrado.

Tal y como se mencionó anteriormente, la base para el control de costos es el presupuesto elaborado para cada una de las actividades de los distintos paquetes de trabajo. Los costos reales se registran utilizando esta misma base.

Los gastos de materiales del período se cargan a cada actividad por medio de un sistema de requisiciones. Si una cuadrilla de carpinteros necesita madera para formaleta, el capataz o el maestro de obras llena una boleta de requisición en la cual se especifica el tipo de material a usar (regla de 2.5 x 7.5 cm., por ejemplo), el número de metros y el nombre y número de cuenta de la actividad en la que se usará el material. Cada semana las boletas de requisición se envían a la oficina de contabilidad en donde se elabora una lista de todos los materiales utilizados en cada actividad, se les asigna precios unitarios, y se obtienen los costos totales semanales de cada actividad. Ma-

teriales menores tales como clavos pueden sumarse independientemente y repartirse proporcionalmente entre las actividades que requirieron de ellos durante la semana en consideración.

El maestro de obras y/o los capataces pueden recolectar el número de horas-hombre (clasificadas según el tipo de mano de obra) utilizadas durante el período en cada una de las actividades en progreso. Tal información se va anotando en fórmulas diseñadas para este fin, en las cuales aparecerá una pequeña descripción de cada actividad y su número de cuenta (ver adelante). Posteriormente el total de horas es asignada a cada actividad para proceder al cálculo del costo de la mano de obra.

Si el equipo es un recurso mayor, los costos de la maquinaria y el equipo son cargados directamente a las actividades en las cuales fueron utilizados. El caso típico es el de los costos unitarios utilizados en la construcción de carreteras. En todos los otros casos, estos costos se acumulan en una cuenta llamada Maquinaria y Equipo, para que sean distribuidas posteriormente entre las actividades que hicieron uso de estos recursos durante el período en consideración.

Un sistema integrado permite un control fácil y directo de las actividades subcontratadas. Al ser identificadas las actividades subcontratadas como entes diferenciados, tanto en el programa de trabajo como en el presupuesto, una medición del trabajo realizado permitirá establecer el porcentaje de avance en cada una de estas actividades, y permitirá al mismo tiempo estimar los costos incurridos por el subcontratista, lo mismo que calcular los pagos correspondientes.

Los costos de administrar el proyecto pueden ser distribuidos proporcionalmente a través de la duración del proyecto. Por ejemplo, si estos costos equivalen a un 5% del costo directo, a cada actividad activa durante el período en consideración se le cargará un 5% de su costo directo. Ahuja

Tabla No. 2 Duración y Costos Estimados

Actividad	Descripción	Duración (días)	Costo Presupuestado (C x 1000)
5	Excavación	20	525
10	Cimientos	24	378
15	Rellenos	5	126
20	Contrapisos	25	441
25	Paredes exteriores	36	945
30	Entrepisos	15	588
35	Paredes interiores	8	210
40	Cubierta	14	525

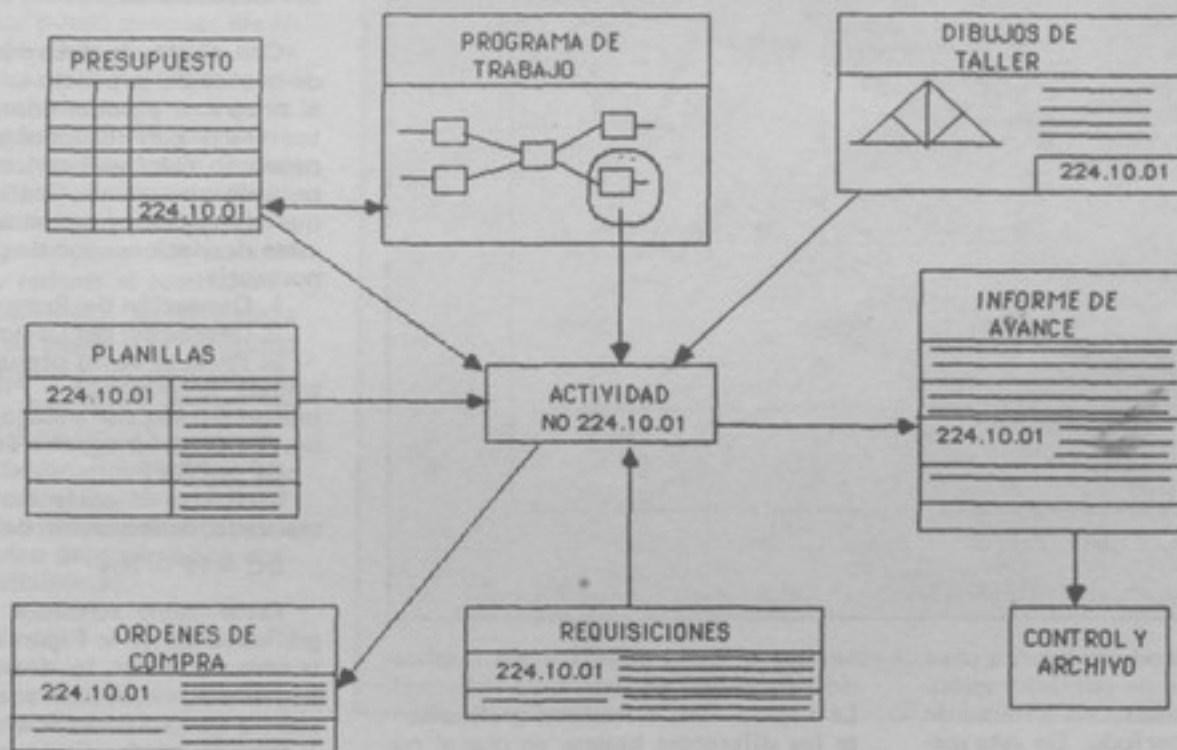
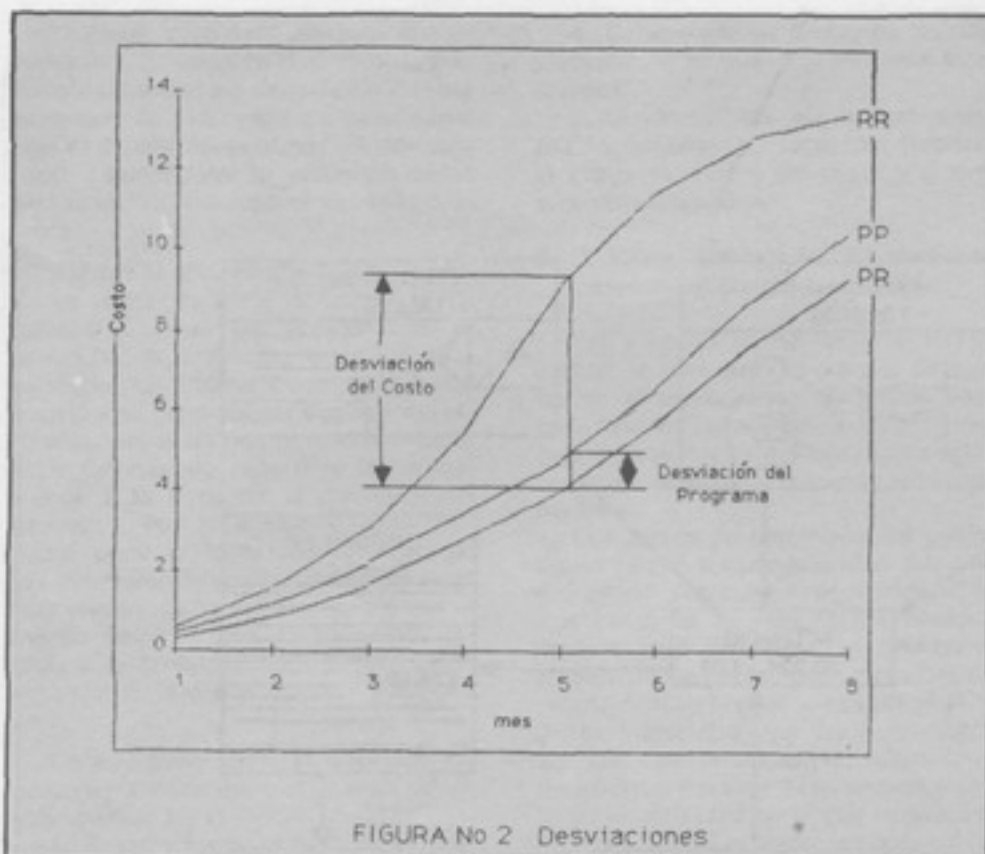


FIGURA No 1 Número de Cuenta para Control de Proyectos

(Adaptado de Referencia 4)



(1) sugiere un método diferente para repartir los costos de administración. El sugiere implementar un sistema de cuotas para cada período. De esta manera, a las actividades en progreso/terminadas durante un determinado período se les cargará una cierta cantidad de los costos administrativos del proyecto. Esta cantidad dependerá del porcentaje que el costo directo de cada actividad contribuye al costo total durante el período.

Con el fin de registrar el costo de cada actividad como un ente único, cada actividad se identifica con un número de cuenta. Este número se usará en todos los documentos (requisiciones, informes de avances, dibujos de taller, planos, estimaciones, órdenes de compra, programa de trabajo, contabilidad, etc.), de tal manera que cada cuenta permitirá acumular información

de forma fácil, directa y sin duplicación de esfuerzos para cada actividad. La Figura No. 1 muestra gráficamente los diferentes lugares en que el número de cuenta puede ser utilizado, unificándose y sistematizándose de esta manera el control por actividad.

5.3 Predicción del Costo Total al Terminar

Una vez que los costos reales han sido recolectados en una fecha de corte dada, el costo total del proyecto puede determinarse de varias maneras. Suponga que en la última fecha de corte el estado del proyecto es el que se muestra en la Tabla No. 1.

Si el costo total del proyecto es de ₡17.864.700, la información mostrada en la tabla corresponde al $2478/17864.7 = 13.9\%$ del proyec-

to. La desviación en costos es de. . . . $74/17864.7 = 0.41\%$. De mantenerse la tendencia actual, la desviación total al terminar será de $(100/13.9) (0.41) (17,864,700) = ₡ 526.944.40$ y el costo total del proyecto será ₡18.391.644.

5.4 Desviaciones.

Con el fin de determinar el estado de avance del proyecto en relación con el programa y poder comparar los costos reales con los presupuestados, es necesario calcular desviaciones para el período que apenas finaliza, lo mismo que desviaciones acumuladas. Dos de estas desviaciones son de particular importancia:

1. Desviación del Programa, DP.
2. Desviación del Costo, DC.

Si PP es el costo presupuestado del trabajo programado y PR es el costo presupuestado del trabajo realizado, la desviación del programa es:

$$DP = PR - PP$$

Si RR es el costo real del trabajo realizado, la desviación del costo es:

$$DC = PP - RR$$

Estos cinco términos se muestran gráficamente en la Figura No. 2. En este caso particular, las desviaciones indican que el proyecto se encuentra retrasado y que su costo a la fecha excede el presupuestado. El paso siguiente sería entonces encontrar las causas de esta situación (incremento en los costos de los materiales, cantidades mal cubiertas, baja productividad de la maquinaria, etc.) y tomar las medidas correctivas pertinentes.

5.5 Predicción del Flujo de Caja

Cuando se utiliza un sistema integrado Programa-Costo para planificación y control de proyectos, predecir el flujo de caja durante la duración del proyecto es una tarea relativamente simple.

Suponga que el proyecto descrito en la Tabla No. 2 fue adjudicado a un contratista que desea determinar las

necesidades de financiamiento a lo largo del proyecto. Suponga también que las condiciones generales especifican que:

1. se facturará mensualmente,
2. las facturas serán pagadas 15 días después de presentadas y que
3. las retenciones son de un 10% del monto de la factura.

El contratista puede delinear los límites de su flujo de caja usando tiempos tempranos y tiempos lejanos de inicio de las actividades del proyecto. Con esto obtendría dos curvas que definen estos límites. Empleando la holgura libre de las actividades no críticas, el contratista podría minimizar la cantidad que necesita financiar durante cada período y reducir el costo del interés sobre este dinero. La diferencia entre la curva de pagos y la de costos total define entonces la cantidad de dinero que el contratista deberá de financiar (ver Figura No. 3).

Efectos inflacionarios (pagos por reajustes de precios) pueden ser fácilmente introducidos en el análisis si tales efectos pueden predecirse con cierto grado de confiabilidad.

6. Conclusiones

Los métodos tradicionales de control de proyectos separan el control de costos del de la programación. Esta separación conlleva una serie de inconvenientes, los cuales son superados cuando se utiliza un sistema integrado Programa-Costo. El control del programa y el control de costos son actividades paralelas que pueden realizarse en forma integrada. La clave del sistema consiste en dividir el proyecto en paquetes de trabajo, para los cuales se estiman un costo y una duración, mismos que se convierten en patrones de comparación durante la duración del proyecto.

6. Referencias

1. Ahuja, S., *Successful Construction Cost Control*, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1979.

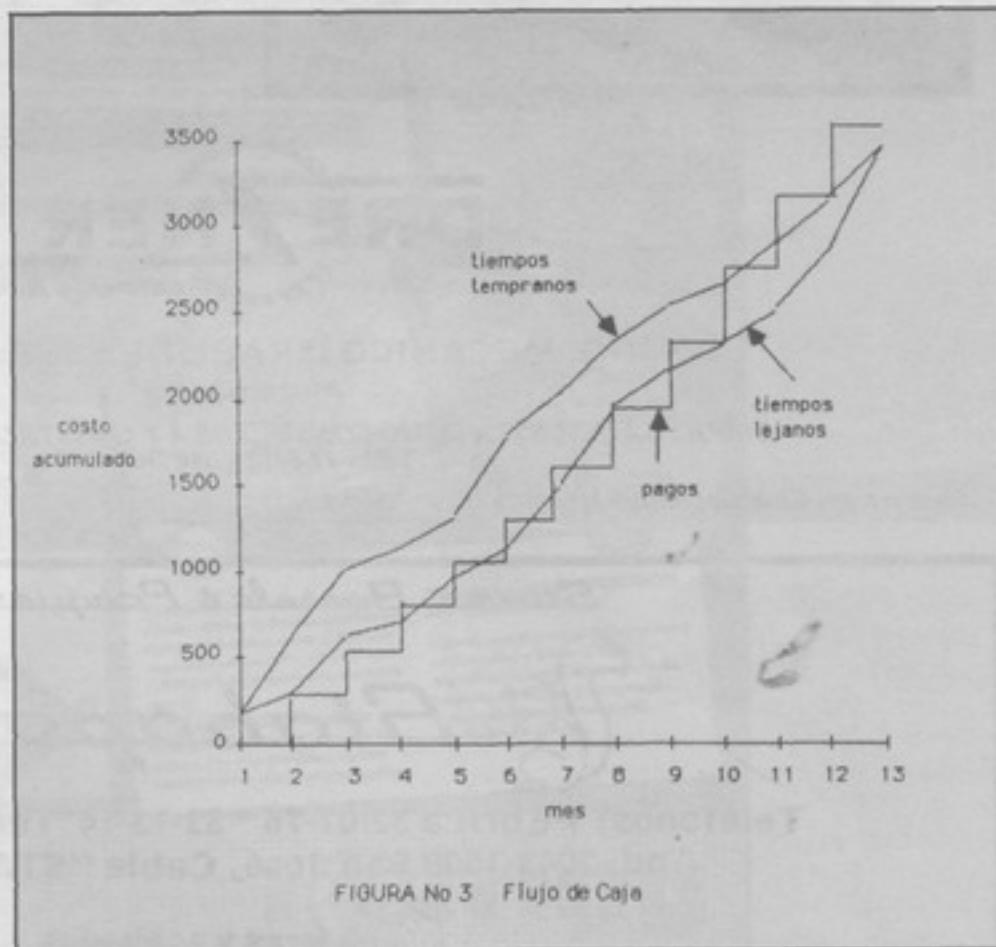


FIGURA No 3 Flujo de Caja

2. Barrie, D.S., and Paulson, B.C., *Concepts of Project Planning and Control*, Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 103, No. CO 1, Marzo 1976.

3. Harris, R. B., *Precedence and Arrow Networking Techniques for Construction*, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1978.

4. Neil, J. M., *Construction Cost Estimating for Project Control*, Prentice-Hall, 1982.

5. O'Brien, J.J., *CPM in Construction Management*, New York, McGraw-Hill, 1984.

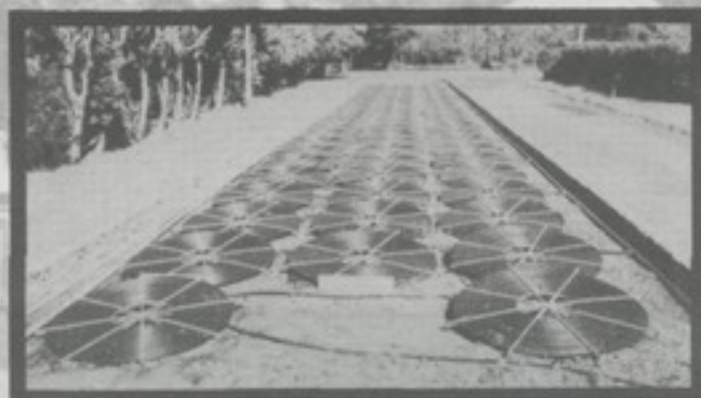
6. Sears, G.A., *CPM/Cost: An Integrated Approach*, Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 107, No CO2, Junio 1981.

7. Steiner, G.A., *Strategic Planning*, New York, The Mac Millan Co., 1979.

8. Teicholz, P. *Requirements of Construction Company cost System*, Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 100, No. CO3, Septiembre 1974.

9. Webber, R.A., *Management: Basic Elements of Managing Organizations*, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1979.

Deje el sol en nuestras manos...



Caliente su piscina por medio de calefacción solar. Nuestro sistema por su alto rendimiento economiza dinero en combustible. Además le brindamos asesoramiento en el diseño de su piscina a fin de que obtenga un óptimo aprovechamiento del sistema, y se lo garantizamos por 7 años.

DREZNER
COMPANÍA S.A.

ING. MECANICO ISRAEL DREZNER COSIOL
PRESIDENTE

EMPRESA INSCRITA COMO CONSULTORA Y CONSTRUCTORA EN EL C.F.I.A.
TEL. 22-8012 — APDO. 3284

Sistema del Club Deportivo Israelita

Staves, Barrels & Parquet Inc.



"Stabapari"

Teléfonos: Fábrica 32-07-76 * 32-13-14 Telex 2468 Gemalba
Apd. 2043-1000 San José, Cable "STABAPARI"



Maderas y acabados.
S.A.

ESTA CONSTRUYENDO... ESTA REMODELANDO...
LE OFRECEMOS

- * Tablilla de Caobilla, Surá, Roble Coral, Cristobal.
- * Tabloncillo de Surá, Roble Coral, Cristóbal.
- * Moldaduras, Rodapié y piezas de artesanado.
- * Tablillas decorativas en Caobilla, Surá, Roble Coral.
- * Machihembradas y biseladas en los extremos.
- * Madera de Cuadro y Formaleta.
- * Parquet en varias especies.
- * Marcos para Puertas.

CONSULTENOS A NUESTROS TELEFONOS, CON GUSTO ENVIAREMOS
UN REPRESENTANTE, O VISITENOS

MADERAS Y ACABADOS S.A.

32-6647

150 MTS. AL ESTE DE LA ESTACION. LA FAVORITA EN ROHRMOSER

32-9124

Para escuela, formación profesional y profesión:

**"El sistema
de instrumentos
de dibujo rotring.
Para que sus dibujos
se puedan presentar
en todas partes."**



Estilógrafo rotring variant B
para el dibujo a tinta china

rotring fineliner F
para el boceto técnico

Juegos de
estilógrafos

Reglas, escuadros, transformadores

Plantillas de rotulado

Plantillas de dibujo
para todo uso

Compases y
estuches de compases
para todas las exigencias

En el sistema de instrumentos de dibujo rotring todos los elementos son combinables entre sí. Por eso se puede empezar a dibujar con rotring y luego continuar siempre con él.

Millones de delineantes y dibujantes de todo el mundo lo saben. Por eso también siguen decidiéndose siempre por rotring.

Pues rotring significa **PRECISION SIN CONCESIONES.**

Elija de nuestra variadísima oferta: estilógrafos y tintas chinas, plantillas de símbolos y rotulado, tableros de dibujo y compases... y otros muchos instrumentos auxiliares de dibujo.



Distribuidores



COPIACO S.A. SAN JOSE
175 M. S. SODA PALACE
TELS.: 21-10-10 Y 21-10-11



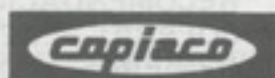
PASEO COLÓN
FTE. AL CENTRO COLÓN,
TELS.: 22-25-26 Y 21-05-06



COPIACO CARTAGO LTDA.
75 M. S. CENTRAL BOMBEROS
TEL.: 51-66-83



SAN PEDRO M. DE OCA
200 M. N. BANCO ANGLÓ.
TELS. 24-10-10 Y 24-20-20



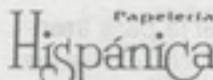
COPIACO LIBERIA LTDA.
225 M. E. DE LA MUNICIPALIDAD
TEL.: 66-16-06



50 M. SUR DE A Y A
PASEO DE LOS ESTUDIANTES.
TEL.: 33-24-03



URB. LOS COLEGIOS
MORAVIA FTE. AL CEMENTERIO.
TELS.: 36-10-10 Y 36-23-36



HEREDIA, 50 M. O DE LA
ENTRADA PRINCIPAL DE LA UNA
TEL.: 38-23-38

Seminario de Control de Calidad Recomendaciones

RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO DE CONTROL DE CALIDAD

Del 6 al 9 de mayo de este año se llevó a cabo en las instalaciones del CFIA el Seminario de Control de Calidad. Del mismo surgieron las siguientes recomendaciones tanto al CFIA como las recomendaciones que el Colegio Federado hará llegar a las entidades del Estado, las que se transcriben a continuación:

RECOMENDACIONES AL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

A. Aspectos Administrativos:

1. Crear una secretaría para atender los asuntos relacionados con la organización de eventos como: Congresos, Seminarios y Actividades Técnicas.

Esta secretaría deberá contar con espacio físico apropiado, línea telefónica directa, equipo de oficina, que tenga una computadora con procesador de palabras e impresora.

A la secretaría le corresponde, la organización y ejecución de las siguientes actividades:

- a) Planificar con anticipación las gestiones de obtención de fondos externos de cooperación.
- b) Gestionar con empresas fabricantes de productos relacionados con las ingenierías y arquitectura y otras actividades, que se interesan en promover su producto aprovechando la realización del evento.
- c) Realizar la divulgación re-

querida para la realización del evento.

- d) Coordinación de las actividades de orden técnico y científico del CFIA, incluyendo además, las conferencias que se desarrollan por los diferentes Colegios.
- e) Utilizar experiencias con congresos y seminarios anteriores.

2. Se recomienda adscribir a esta secretaría, la Oficina de Prensa del CFIA, por las múltiples ventajas que esto significaría.
3. Mejorar el servicio de entrega de correspondencia.

B. Relacionado a sus Miembros:

1. Recomendar que en el Código de Ética, se incluya una cláusula que obligue la utilización

de materiales que cumplan con las normas de calidad vigentes.

2. Aclarar en el Código de Ética, las sanciones a que son acredores los profesionales que las incumplan.
3. Solicitar a las entidades de Educación Superior, la obligación de la implantación de cursos sobre control de calidad y responsabilidad profesional y si no se puede lograr, debe el Colegio tomar las medidas del caso, dando los cursos complementarios necesarios.
4. Cuando un profesional comprueba que los materiales en el mercado no cumplen con las normas vigentes y no puede cumplir con su responsabilidad profesional, debe poner el asunto de conocimiento del CFIA, y este debe asignar los recursos y tomar las medidas necesarias para solucionar la anomalía.

RECOMENDACIONES DEL CFIA A LAS ENTIDADES ESTATALES

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, nombrará una Comisión que presentará al Presidente de la República y altos personeros de gobierno e instituciones involucradas, las siguientes recomendaciones:

1. Oficializar a través de un decreto, que cuando no existan normas oficiales en el país para materiales de construcción, se deben aplicar transitoriamente las normas ASTM vigentes, hasta que se confeccione la norma nacional.
2. Crear un decreto o ley que reforme la Ley de Protección al Consumidor y la Ley de Creación de la Oficina Nacional de Normas, para que la Oficina Nacional de Normas del MEC con los recursos necesarios, pueda llevar un con-

trol efectivo de los fabricantes e importadores de materiales de construcción. En este decreto se debe incluir claramente, las sanciones a que son acredores los que incumplan, contemplándose incluso el cierre temporal de las industrias que sean reincidentes en las fallas de calidad de sus productos.

3. Oficializar los laboratorios de calidad de materiales del gobierno, universidad y particulares, con la exoneración de los equipos, repuestos y accesorios, así como reactivos y materiales patrones, que permitan efectuar un control eficiente con un costo adecuado.

El MEC será el encargado de la oficialización de los resultados de los laboratorios acreditados.

4. Toda importación requiere adjunto un certificado de calidad del material, el cual se verificará a su llegada al país.
5. Capacitar al personal de las industrias, de la importancia de cumplir con las normas mínimas vigentes de calidad.
6. Que los industriales detallen las normas de calidad que cumplen sus productos, en una etiqueta pegada o en la factura de venta del producto.
7. Que se exija que la comercialización de los agregados, asfaltos y emulsiones asfálticas, debe ser por peso y no por volumen como es actualmente.



Arrancadores Tipo NEMA - IEC.

Innovación Tecnológica

El mercado de control industrial está cambiando y del conjunto de confusión existente muy pocas tendencias son ciertas. Sin embargo, el movimiento hacia lo más pequeño y aplicaciones más adecuadas hacia motores y sus arrancadores está creciendo.

En respuesta a esta tendencia, Cutler-Hammer ha introducido la serie FREEDOM de arrancadores IEC y Nema.

Libertad (Freedom) de Escogencia:

Ahora usted no tiene que decidir entre IEC y NEMA excepto en una base de aplicación individual. En otras palabras, usted tiene lo mejor de ambas normas en una sola línea y puede escoger Nema para aplicaciones de servicio pesado requiriendo más operaciones eléctricas e IEC para aplicaciones más generales.

Usted puede conseguir el tamaño y reducido costo de IEC y la performance y durabilidad de Nema, ambas de fabricación americana.

Libertad (Freedom) de Intercambiabilidad de elementos térmicos:

Tanto en los arrancadores IEC como Nema, usted puede ajustar la corriente a plena carga en un rango de más o menos 20% con un simple destornillador; pero en muchos casos esto no será suficiente para cubrir las variaciones de HP y voltaje que se puedan encontrar y es por este motivo que Cutler-Hammer ha introducido la principal ventaja del FREEDOM, los elementos térmicos intercambiables.

Ahora, si usted tiene una aplicación donde la corriente es mayor o menor que el rango de un determinado arrancador, usted no necesita cambiar el arrancador completo, sino sólo los elementos térmicos, ya sea para arrancadores Nema o IEC. Piense por un momento, el ahorro de inventario que esto significa, además del ahorro en tiempo y mano de obra; aparte de las ventajas dichas, considere también que usted puede comprar un arrancador completo en vez de contactores y relevadores de sobrecarga por separado, sin tener que preocuparse de ensamblar componentes o de si ha escogido el relevador adecuado al contactor adecuado y al motor adecuado.

Freedom para Motores Clase 20

Para dar a los motores estándar Nema la oportunidad de que ejecuten a cabalidad su trabajo sin disparos innecesarios, se requiere un relevador de sobrecarga clase 20, (dispara en 20 seg. o menos bajo condiciones de rotor bloqueado) y esto es precisamente lo que usted consigue con los arrancadores FREEDOM, más otras ventajas tales como protección por falta de fase, compensados ambientalmente y calibrados para factor de servicio de 1.0 y 1.15, disponibles con reset manual o automático.

FREEDOM para Ahorrar Espacio en Tableros

Normalmente cuando alguien habla acerca de tamaños más pequeños y ahorro de espacio en tableros, usted sabe que tiene que dar algo adicional en potencia, performance o ambos; nuestro arrancador IEC para 20HP tiene un ancho de 45 mm y uno de 40 HP, IEC, tendrá 65 mm de ancho, tal que usted consigue los máximos HP en un tamaño mínimo.

Libertad (Freedom) y Velocidad de Instalación

Hay muchas ventajas constructivas en nuestros arrancadores de la serie Freedom:

- Terminales cautivos para protección de dedos de acuerdo a las normas internacionales.
- Ambas terminales de la bobina están en la parte superior del arrancador, lo cual hace la instalación aún más rápida.
- Los arrancadores IEC tienen una base universal o capacidad para montaje en riel DIN, con placa metálica opcional de montaje. Un mecanismo para liberar el riel DIN permite una fácil instalación y remoción de los arrancadores ensamblados.

Los arrancadores Nema tienen una placa metálica base en la parte posterior para el montaje.

Para más libertad (freedom) en la etapa de montaje, los arrancadores de la serie Freedom pueden ser montados vertical u horizontalmente y un enganche por resorte mantiene sujeto el módulo superior de fuerza a la base moldeada de contactos, tal que usted tiene fácil acceso a la bobina del contactor.

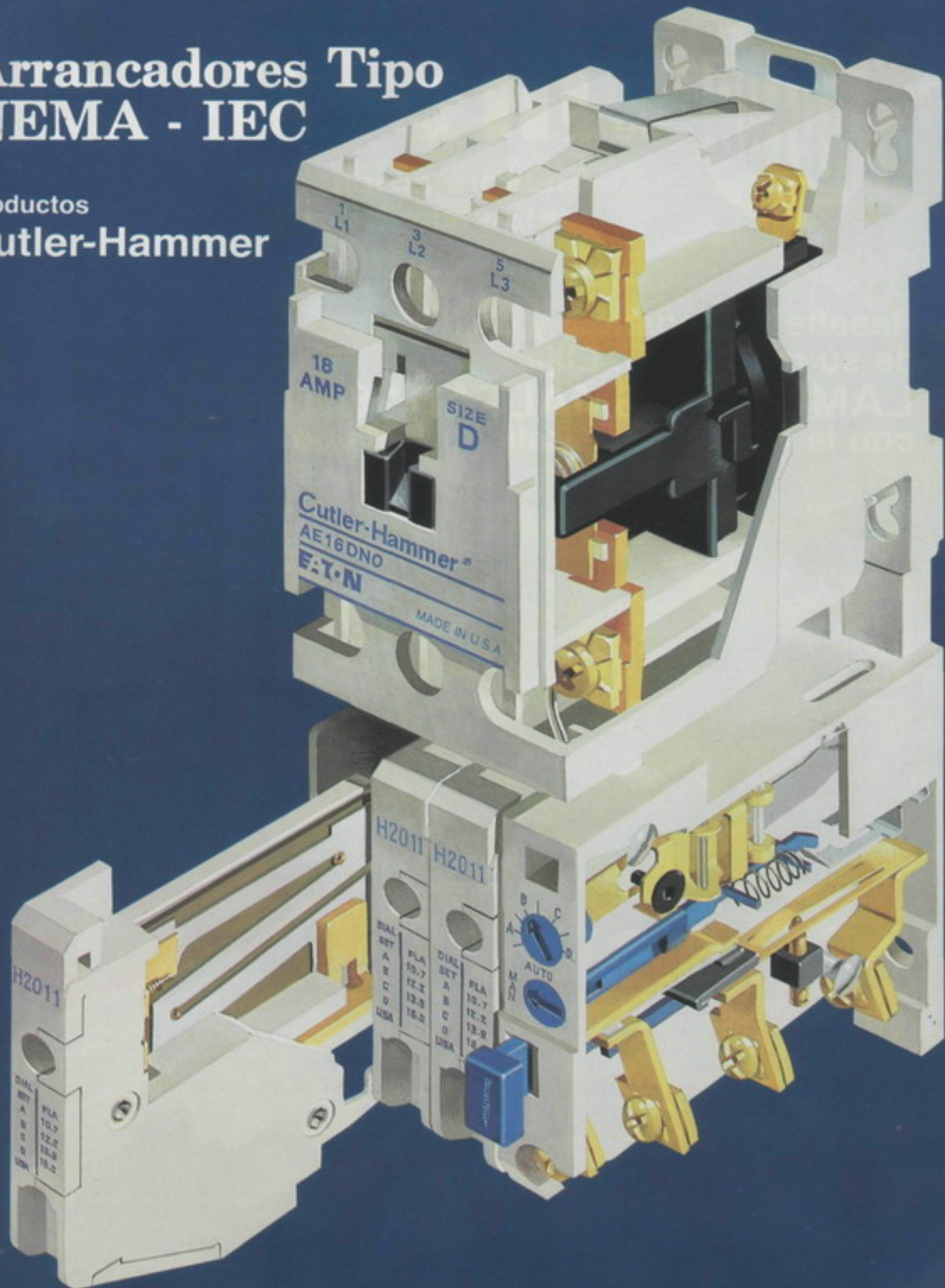
Fabricados por:

EATON Controles
Industriales S.A.

TELEFONO
35-6022

Arrancadores Tipo NEMA - IEC

Productos
Cutler-Hammer





de **METALCO**

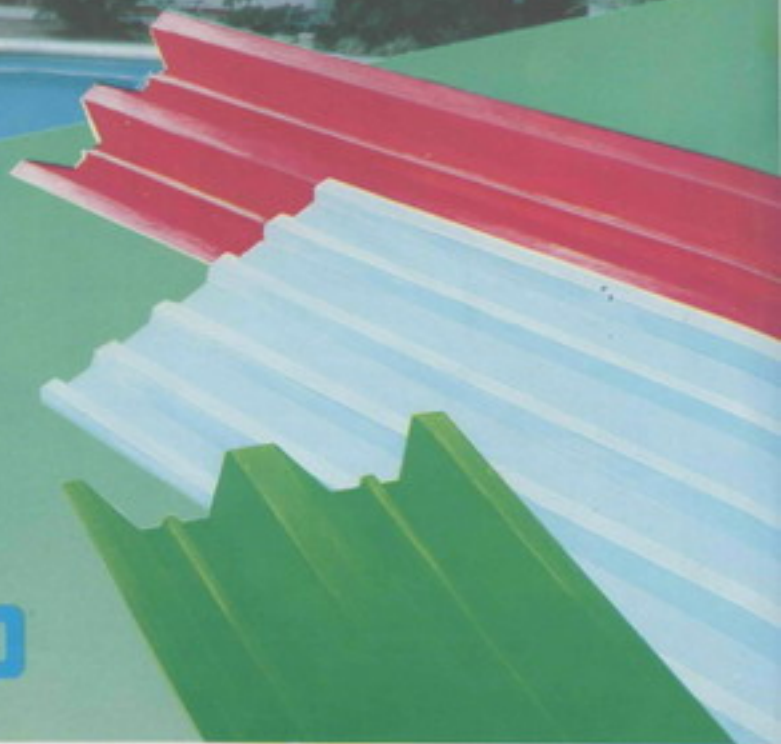
Siempre arriba,
en la vivienda costarricense.

Resalte la elegancia y distinción
de su residencia. Elija
LAMINAS ESMALTADAS TOLEDO
con la Garantía de Calidad Metalco.



Asegúrese usted
de seleccionar lo mejor
para su construcción.

Busque la Garantía
de Calidad **METALCO**



ITT y C.G.E. reconocidas empresas
a nivel mundial en telecomunicaciones,
se han fusionado para formar ALCATEL

ITT + C.G.E. = ALCATEL

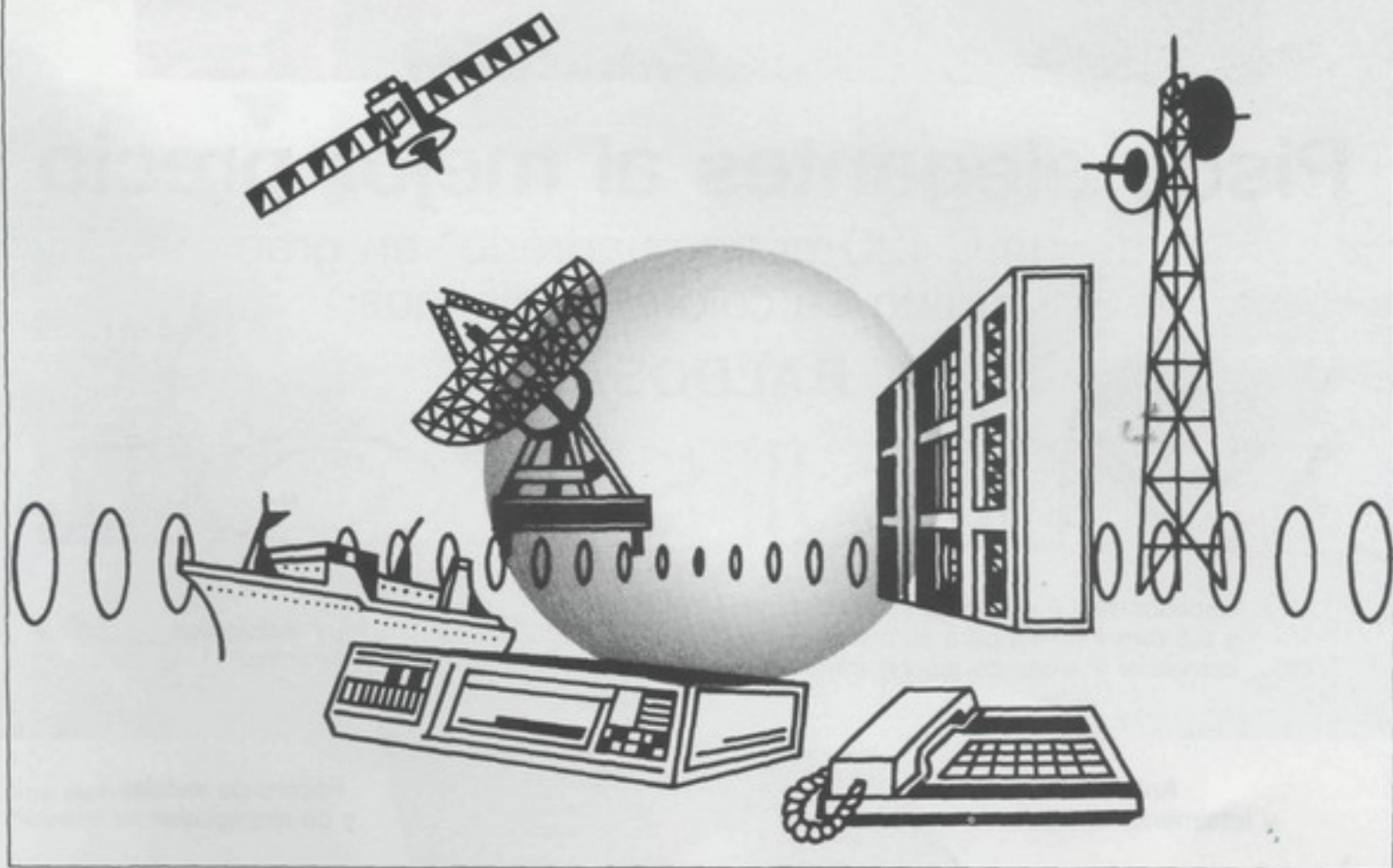
Alcatel es un sólido grupo de empresas europeas, con ventas anuales de 10 mil millones de dólares, subsidiarias en más de 75 países, activos totales de 7 mil millones de dólares y cerca de 150 mil empleados.

Alcatel se ha convertido en la segunda empresa más grande del mundo en telecomunicaciones, con un fuerte liderazgo en el mercado de sistemas

digitales de conmutación y transmisión incluyendo los sistemas de fibra óptica. Alcatel es el fabricante más grande del mundo en aparatos telefónicos, con una producción anual de 10 millones de teléfonos.

Alcatel es investigación en comunicación.

Alcatel son los mejores sistemas de comunicación, a su servicio!



Alcatel es la tecnología más avanzada en comunicación.


ALCATEL

**en su casa,
en su negocio.**



Pisos elegantes al mejor precio

desde $\$420$ metro cuadrado* en gran surtido de colores y diseños.

BALDOSAS

VINISOL

Espesor de 1,6 mm para su residencia y 2,5 mm y 3 mm para su oficina, local comercial y áreas de mucho tránsito.

Muy resistentes y durables.

Antideslizantes y totalmente lavables

Fáciles de instalar y de reemplazar.

Ideales para remodelaciones.

Le ofrecemos servicio de instalación.

KATIVO comercial

Pie de Cuesta de Moras
Tels. 22-9013 y 22-8567

Todo para el acabado de su casa.

*Precio incluye pegamento, no incluye instalación

Nuestro esfuerzo se levanta día a día en toda obra



Sitio de Presa
Proyecto Ventanas Garita



CEMENTOS DEL PACIFICO S.A. **En concreto... el mejor cemento.**

¿Por qué el interruptor de presión Pumptrol es el favorito de los especialistas en bombas?

40 años de reputación por confiabilidad, diseño que permite un servicio virtualmente libre de mantenimiento.

Fácil instalación y fácil alambrado. Diseño espacioso que le brinda suficiente espacio de trabajo y hace que la inspección de contactos sea fácil. El nuevo block de contactos moldeados tiene terminales con estrías para una mejor retención del cable y construidos para una instalación más fácil del cable.

Construcción robusta. Un cobertor extrafuerte que resiste la deformación al montarlo. Diez tipos de conectores, que cubre la mayoría de los métodos de conexión más comunes se diseñan para minimizar la formación de sedimentos. Además se provee una cubierta no conductora resistente a los golpes con una tuerca cautiva de sujeción.



Accesorios. Se tienen disponibles como accesorios luz piloto, corte por baja presión.

No es de extrañar que un interruptor tan bien hecho ha sido el favorito del especialista en bombas por más de 40 años.



SQUARE D CENTROAMERICANA S.A.

Dondequiera que se distribuye y controla electricidad.

Tel. 32-60-55 Telex 2591 Apartado 4123-1000, San José